

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGERINGAN RUMPUT LAUT
BERBASIS ARDUINO UNO DI KABUPATEN TAKALAR**



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana Komputer pada Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

Oleh:

NUR KASRUL ANDRIAWAN
NIM. 60200112053

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

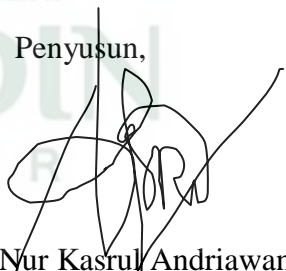
Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nur Kasrul Andriawan
NIM : 60200112053
Tempat/Tgl. Lahir : Ujung Pandang, 05 Agustus 1994
Jurusan : Teknik Informatika
Fakultas/Program : Sains dan Teknologi
Judul : Rancang Bangun Sistem Pengeringan Rumput Laut
Berbasis Arduino Uno Di Kabupaten Takalar

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ini merupakan duplikasi, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Gowa, 18 September 2018

Penyusun,



Nur Kasrul Andriawan
Nim 60200112053

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing penulisan skripsi saudara **Nur Kasrul Andriawan : 60200112053**, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, setelah dengan seksama meneliti dan mengoreksi skripsi yang bersangkutan dengan judul, **“Rancang Bangun Sistem Pengeringan Rumput Laut Berbasis Arduino Uno di kabupaten Takalar”**, memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke sidang Munaqasyah.


Demikian persetujuan ini diberikan untuk proses selanjutnya.

Pembimbing I


Faisal Akib, S.Kom., M.Kom
NIP.19761212 200501 1 005

Gowa, 7 November 2018

Pembimbing II


Nur Afif, S.T., M.T.
NIP. 19811024 200912 1 003

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
MAKASSAR

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Pengeringan Rumput Laut Berbasis Arduino Uno di Kabupaten Takalar" yang disusun oleh Nur Kasrul Andriawan, NIM 60200112053, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah yang diselenggarakan pada Hari Senin Tanggal 19 November 2018 M, bertepatan dengan 11 Rabiul Awal 1440 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika.

Gowa, 19 November 2018 M.

1440 H.

DEWAN PENGUJI:

Ketua	: Dr.Hj.Wasilah, S.T,M.T	(.....)
Sekretaris	: Firmansyah, S.Kom., M.Kom.	(.....)
Munaqisy I	: Faisal, S.T., M.T.	(.....)
Munaqisy II	: A. Muhammad Syafar, S.T., M.T.	(.....)
Munaqisy III	: Prof. Dr. H. Sattu Alang, M.A.	(.....)
Pembimbing I	: Faisal Akib, S.Kom., M.Kom.	(.....)
Pembimbing II	: Nur Afif S.T.,M.T.	(.....)

Diketahui oleh:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar,



Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.

NIP. 19691205 199303 1 00

KATA PENGANTAR



Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah Rabbil Alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah swt. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya serta shalawat dan taslim kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad saw. beserta keluarganya dan para sahabat, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Sistem Pengeringan Rumput Laut Berbasis Arduino Uno Di Kabupaten Takalar”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah khasanah dan wawasan, khususnya di bidang teknologi.

Skripsi ini terwujud berkat uluran tangan dari insan-insan yang telah digerakkan hatinya oleh Sang Khaliq untuk memberikan dukungan, bantuan dan bimbingan bagi penulis. Oleh karena itu, penulis menghaturkan terima kasih dan rasa hormat yang tak terhingga dan teristimewa kepada kedua orang tuaku, Ayahanda H.Kaharuddin,S.Sos dan Ibunda Hj.Sanati,S.Pd tercinta yang selalu memberikan semangat dan doa tiada henti, dukungan moral maupun material, kasih sayang yang tak ternilai harganya serta saudara-saudaraku tercinta yang selalu memberikan dukungannya. Selanjutnya ucapan terima kasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya, penulis sampaikan kepada:

1. Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Prof. Dr. H. Musafir Pababbari, M.Si.
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Prof. Dr. H. Arifuddin, M. Ag.
3. Ketua Jurusan Teknik Informatika Faisal, S.T., M.T. dan Sekretaris Jurusan Teknik Informatika Andi Muhammad Syafar, S.T., M.T.
4. Pembimbing I Faisal Akib, S.Kom, M.Kom. yang telah membimbing dan membantu penulis untuk mengembangkan pemikiran dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
5. Pembimbing II Nur Afif, S.T., M.T. yang telah membimbing dan membantu penulis untuk mengembangkan pemikiran dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
6. Penguji I Faisal, S.T., M.T. yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis untuk mengembangkan pemikiran dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
7. Penguji II A. Muhammad Syafar, S.T., M.T. yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis untuk mengembangkan pemikiran dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
8. Penguji III Prof. Dr. H. Sattu Alang, MA. yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis untuk mengembangkan pemikiran dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.

9. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar yang telah banyak memberikan sumbangsih baik tenaga maupun pikiran.
10. Teman-teman INTEGE12, angkatan 2012 Teknik Informatika yang tidak dapat disebut satu persatu, teman seperjuangan yang menguatkan dan menyenangkan.

Akhirnya harapan penulis semoga hasil penyusunan skripsi ini memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan demi kesejahteraan umat manusia. Harapan tersebut penulis haturkan kehadiran yang Maha Kuasa, agar limpahan rahmat dan karunia-Nya tetap diberikan, semoga senantiasa dalam lindungan-Nya.

Gowa, 18 September 2018

Penyusun,

Nur Kasrul Andriawan

NIM : 60200112053

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	Error! Bookmark not defined.
PENGESAHAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	X
DAFTAR TABEL.....	XI
ABSTRAK	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan masalah.....	5
C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus	6
D. Kajian Pustaka.....	7
E. Tujuan Penelitian Dan Manfaat Penelitian.....	9
BAB II.....	11
TINJAUAN TEORITIS	11
A. Tinjauan Keislaman.....	11
B. Rancang Bangun.....	14
C. Sistem.....	15
D. Pengeringan.....	16
E. Rumput Laut.....	18
F. Arduino Uno	29
G. Elemen Pemanas (Heater)	35
H. Sensor.....	36
I. Relay.....	37
J. Motor Fan	38
K. Liquid Crystal Display (LCD)	39

BAB III.....	41
METODOLOGI PENELITIAN.....	41
A. Jenis dan Lokasi Penelitian	41
B. Pendekatan Penelitian	41
C. Sumber Data.....	41
D. Metode Pengumpulan Data	42
E. Instrumen Penelitian	43
F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	44
G. Teknik Pengujian.....	45
BAB IV	46
PERANCANGAN SISTEM	46
A. Diagram Blok Rangkaian	46
B. Perancangan Alat	47
C. Rancangan Keseluruhan Alat.....	48
D. Perancangan Perangkat Keras	49
E. Perancangan Perangkat lunak	51
BAB V.....	54
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	54
A. Implementasi.....	54
B. Pengujian Sistem.....	57
BAB VI	65
PENUTUP	65
A. Kesimpulan	65
B. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar II: 1 Arduino Uno (Arduino.cc, 2016)	30
Gambar II: 2 Skema Arduino Uno (Arduino.cc, 2016)	31
Gambar II: 3 Heater (Google,2016).	35
Gambar II: 4 Sensor Suhu dan Kelembaban (Tokopedia,2016)	37
Gambar II: 5 Bentuk Relay (Dian, 2009).	38
Gambar II: 6 Bentuk Motor Fan (Google, 2016).....	38
Gambar II: 7 Liquid Crystal Display (LCD)	40
 Gambar IV: 1 Blok Diagram.....	 47
Gambar IV: 2 Susunan Alat Yang Digunakan	48
Gambar IV: 3 Rancangan keseluruhan alat.....	49
Gambar IV: 4 Rancangan Sensor Suhu dan kelembaban.....	50
Gambar IV: 5 Rangkaian Sensor suhu dan kelembaban DHT11	50
Gambar IV: 6 Rangkaian Power Supply	51
Gambar IV: 7 Flowchart	52
 Gambar V: 1 Oven pengering rumput laut.....	 54
Gambar V: 2 Posisi Pemanas serta kipas/Dc	55
Gambar V: 3 posisi Sensor Suhu dan Kelembaban	55
Gambar V: 4 Tampilan awal aplikasi.....	56
Gambar V: 5 Langkah Pengujian Sistem	61
Gambar V: 6 Memasukkan rumput laut ke dalam oven	62
Gambar V: 7 Hasil kering rumput laut dengan alat	64
Gambar V: 8 Hasil kering rumput laut petani	64

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Spesifikasi syarat mutu rumput laut.....	24
Tabel II.2 Spesifikasi arduino uno (arduino cc 2016).....	27
Tabel V.1 Pengaruh sensor DHT11 terhadap kerja heater.....	59
Tabel V.2 Lama pengeringan rumput laut.....	60



ABSTRAK

Nama : NUR KASRUL ANDRIAWAN
Nim : 60200112053
Jurusan : Teknik Informatika
Judul : Rancang Bangun Sistem Pengeringan Rumput Laut Berbasis Arduino Uno Di Kabupaten Takalar.
Pembimbing I : Faisal Akib,S.Kom.,M.Kom
Pembimbing II : Nur Afif, S.T., M.T.

Indonesia memiliki perairan laut yang cukup luas dengan garis pantai sepanjang 81.290 kilometer merupakan pantai terpanjang kedua di dunia. Negara kepulauan yang memiliki potensi pengembangan rumput laut ini seyogyanya menjadi produsen utama komoditas rumput laut di pasar dunia. Areal strategis yang dapat digunakan untuk budidaya rumput laut di seluruh Indonesia meliputi wilayah seluas kurang lebih 1.380.931 hektar. Proses Pengeringan rumput laut masih sangat sederhana dengan bantuan sinar matahari jika cuaca tidak bersahabat proses pengeringan memakan waktu selama 6 hari. Rancang bangun system pengeringan rumput laut berbasis arduino uno adalah solusi yang dirancang yang bertujuan untuk memudahkan dan mempersingkat waktu pengeringan rumput laut khususnya di Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan. Alat pengering rumput laut menggunakan sensor DHT11 bertujuan memantau suhu serta kelembaban dalam alat pengering rumput laut.

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif yang dilakukan adalah metode penelitian eksperimental. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data observasi, studi literatur, dan wawancara. Teknik pengujian yang digunakan adalah *Unit, Integrasi, dan sistem*.

Hasil penelitian ini adalah sebuah prototype oven pengering rumput laut yang membantu petani dalam mengeringkan hasil budidaya rumput lautnya dalam kondisi apapun dengan hasil kekeringan yang sama jika di keringkan dibawah sinar matahari langsung

Kata kunci : Rancang Bangun, Sistem, Pengeringan, Rumput Laut, Arduino uno

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia memiliki perairan laut yang cukup luas dengan garis pantai sepanjang 81.290 kilometer merupakan pantai terpanjang kedua di dunia setelah Kanada. Perairan yang kaya akan mineral dan sinar matahari itu merupakan lahan subur untuk pertumbuhan rumput laut. Negara kepulauan yang memiliki potensi pengembangan rumput laut ini seyogyanya menjadi produsen utama komoditas rumput laut di pasar dunia. Areal strategis yang dapat digunakan untuk budidaya rumput laut di seluruh Indonesia meliputi wilayah seluas kurang lebih 1.380.931 hektar. Potensi daerah sebaran rumput laut Indonesia sangat luas baik yang tumbuh secara alami maupun yang di budidayakan hampir di seluruh wilayah seperti Sumatera, Jawa, Sulawesi, Bali, Nusa Tenggara, Kalimantan, Maluku dan Papua (Anggidiredja,2008).

Adapun ayat Al-Quran yang berkaitan dengan Sumber Daya Laut dalam Surah An-Nahl (Ayat 14) yaitu:

وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حَبْلَةً
تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفُلْكَ مَوَاجِرَ فِيهِ وَلِيَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلِعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Terjemahnya :

“ Dan Dialah, Allah yang menundukkan lautan (untukmu), agar kamu dapat memakan dari padanya daging yang segar (ikan), dan kamu mengeluarkan dari lautan itu perhiasan yang kamu pakai; dan kamu melihat bahtera berlayar padanya, dan supaya kamu mencari (keuntungan) dari karunia-Nya, dan supaya kamu bersyukur ” (Departemen Agama, 2008).

Dalam tafsir Al Misbah (Shihab, 2009) dijelaskan bahwa : Dialah yang menundukkan lautan untuk melayani kepentingan kalian. Kalian menangkap ikan dan lain-lain. Dari situ kalian juga mengeluarkan permata dan menjadikannya sebagai perhiasan yang kalian pakai. Kamu lihat, hai orang yang menalar dan merenung, bahtera berlayar mengarungi lautan dengan membawa barang-barang dan bahan makanan. Allah menundukkan itu agar kalian memanfaatkannya untuk mencari rezeki yang dikaruniakan-Nya dengan cara berniaga dan cara-cara lainnya. Dan juga agar kalian bersyukur atas apa yang Allah sediakan untuk melayani kepentingan kalian.

Proses pengolahan rumput laut dari hasil budidaya dari laut ini kemudian dikeringkan secara sangat tradisional dengan dijemur di bawah sinar matahari langsung dengan lama waktu penjemuran 5 hari. Praktis, jika terjadi hujan proses penjemuran akan bertambah lebih lama, atau pun pada malam hari rumput laut yang dijemur ini akan ditutup dengan terpal atau pun yang lain. Sistem pengeringan tradisional ini tentu saja akan menyebabkan mutu dari rumput laut basah menjadi kurang standar atau tidak seragam, karena apabila sering terjadi hujan, maka proses pengeringan ini akan memakan waktu yang lebih panjang. Dengan proses

pengeringan yang lebih lama maka rumput laut yang belum kering ini akan terus ditutup dengan terpal. Penutupan yang lama tentu akan menimbulkan pengaruh terhadap mutu dan kandungan asli dari rumput laut, bahkan bisa merusak isi dari kandungan rumput laut.

“ Turunnya harga rumput laut ini terjadi sejak 2 Bulan terakhir. Jika hal ini terus terjadi maka petani terpaksa mencari pekerjaan lain,” kata Rahman Dg Tutu, salah seorang petani rumput laut di Dusun Ujung Lau, Desa Laguruda, Kecamatan Sanrobone, Kabupaten Takalar.

Rahman mengatakan, penyebab anjloknya harga rumput laut di daerah ini disebabkan menurunnya kualitas rumput laut *Jenis Gracilaria* dan *Eucheuma cottonii* Ia mengatakan, pembeli enggan membeli dengan harga tinggi karena kualitasnya jauh dari yang diharapkan. Menurunnya kualitas rumput laut karena dipengaruhi oleh faktor cuaca “ (gosulsel.com 2016).

Semakin lama proses penjemuran dengan pola tradisional yang hanya mengandalkan cuaca, maka akan semakin lama juga rumput laut yang masih basah mengalami fermentasi dan juga pembusukan. Pada proses fermentasi dan pembusukan itu materi rumput laut yang memiliki berat itu akan berubah karena faktor enzimatik yang masih aktif menjadi panas, CO₂ dan H₂O alias air, Sebaliknya jika proses pengeringan bisa dilakukan lebih cepat maka rendemen akan semakin tinggi karena semakin minimalnya terjadi penyusutan. Masa penjemuran yang terlalu lama, selain menyebabkan rendemennya turun drastis juga mengakibatkan kualitas

rumput laut menurun dan bahkan mengalami kerusakan ini tentu akan merugikan pihak petani.

Untuk mencapai hasil rendemen yang tinggi, maka perlu konsep pengeringan cepat atau disebut sebagai *Quick Drying*. Proses pengeringan cepat ini bisa dilakukan karena ingin diperoleh rendemen yang tinggi, mutu yang sesuai standar dan rumput laut terhindar dari kerusakan. Semakin cepat kering berarti proses enzimatik yang mengakibatkan terjadinya proses fermentasi, pembusukan dan proses enzimatik lainnya bisa diminimalkan, sehingga kerusakan jaringan dan perubahan sifat bisa dihindari seminimal mungkin. konsep yang dikenal oleh petani adalah ‘penjemuran’ bukan konsep pengeringan. Seandainya konsepnya itu adalah ‘pengeringan’ maka harusnya pada saat malam hari atau pun ada hujan masih dapat tetap menjalankan proses pengeringan, yaitu dengan cara memanfaatkan hembusan angin dari alam atau memanfaatkan panas buatan dari api atau dari sumber listrik, dan lain-lain. (kompasiana.com, 2015)

maka sistem penjemuran dengan mengandalkan sinar matahari langsung tersebut pasti kurang efisien untuk diterapkan baik dari segi efisiensi waktu pengeringan dan pendapatan petani rumput laut.

Adapun Ayat Al-Quran mengenai efisiensi waktu pada Q.S Al-Ashr (ayat 1-3) yaitu,

وَالْعَصْرِ ١ إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ ٢ إِلَّا الَّذِينَ ءَامَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ
وَتَوَاصَوْا بِالْحَقِّ وَتَوَاصَوْا بِالصَّبْرِ ٣

Terjemahnya:

1.Demi masa. 2.Sesungguhnya manusia itu benar-benar dalam kerugian. 3.kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakan amal saleh dan nasehat menasehati supaya mentaati kebenaran dan nasehat menasehati supaya menetapi kesabaran (Departemen Agama, 2008).

Dalam tafsir Al Misbah (Shihab, 2009) dijelaskan bahwa : Surah ini dimulai dengan firman Allah: Wa al-'Ashr, yakni demi masa/waktu (1). Sesungguhnya semua manusia yang mukallaf di dalam wadah kerugian dan kebinasaan yang besar dan beragam (2). Ayat 3 mengecualikan orang-orang yang melakukan empat kegiatan pokok yaitu beriman dengan keimanan yang benar, lalu membuktikannya dengan beramal amalan-amalan yang saleh yakni yang bermanfaat, selanjutnya saling berwasiat tentang kebenaran dan saling berwasiat tentang kesabaran/ketabahan.

Berdasarkan uraian di atas maka pada tugas akhir ini, akan dibuat suatu sistem pengeringan, Dengan konsep pengeringan yang tepat dan cepat, maka akan diperoleh nilai tambah yang sangat signifikan dalam meningkatkan kuantitas, kualitas dan pendapatan pada bisnis rumput laut petani secara keseluruhan.

B. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka pokok permasalahan yang dihadapi adalah Bagaimana merancang “Sistem Pengeringan Rumput Laut?”.

C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus

Dalam penyusunan tugas akhir ini perlu adanya pengertian pada pembahasan yang terfokus sehingga permasalahan tidak melebar. Adapun fokus penelitiannya sebagai berikut:

1. Sistem didesain menyerupai *oven*
2. Sistem diperuntukkan untuk mengeringkan rumput laut
3. Target penggunaan alat ini adalah para petani rumput laut
4. Sistem ini dapat bekerja apabila mendapat aliran listrik
5. Sistem dibangun menggunakan mikrokontroler arduino UNO
6. Menggunakan sensor suhu dan kelembaban untuk memantau ruang alat pengeringan rumput laut.
7. Sistem dirancang untuk mengefisienkan pengeringan rumput laut yang selama ini butuh waktu sehari-hari menjadi lebih ringkas dengan hasil rumput laut kering yang sama

Untuk mempermudah pemahaman dan memberikan gambaran serta menyamakan persepsi antara penulis dan pembaca, maka dikemukakan penjelasan yang sesuai dengan variabel dalam penelitian ini. Adapun deskripsi fokus dalam penelitian adalah:

1. Sistem yang dirancang nantinya akan menghasilkan keluaran atau output pada Liquid Crystal Display (LCD)

2. Sistem menggunakan Arduino uno R3 sebagai mikrokontroller utama alat yang akan di rancang
3. Sistem ini menggunakan sensor suhu dan kelembaban, Sensor ini berfungsi sebagai pendeteksi suhu panas dan kelembaban di dalam oven pengeringan
4. Sistem akan otomatis memberentikan kerja alat pengering serta kipas jika suhu dan kelembaban dalam oven mencapai kenaikan suhu tertentu dan bekerja kembali jika suhu kembali ke yang telah di programkan dalam system
5. Sistem menggunakan switch on/off dalam menghidupkan dan mematikan alat pengering rumput

D. Kajian Pustaka

Kajian pustaka ini digunakan sebagai pembandingan antara penelitian yang sudah dilakukan dan yang akan dilakukan peneliti. Telaah penelitian tersebut diantaranya sebagai berikut:

Rahmat Faurem, Putra Jaya. Khairi Budayawan (2016) pada penelitian yang berjudul Rancang Bangun Sistem Kontrol Lemari Pengering Pakaian Berbasis Mikrokontroler Atmega8535. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun suatu sistem kontrol pengering pakaian yang sebagai alternatif pengganti sinar matahari jika cuaca tidak mendukung seperti musim hujan dengan menggunakan elemen pemanas sebagai ganti panas matahari serta sistem kontrol alat pengering pakaiannya dengan menggunakan Mikrokontroler Atmega8535.

Sistem yang diterapkan memiliki kesamaan dengan sistem yang akan dibuat oleh peneliti yaitu penggunaan elemen pemanas sebagai alternatif pengganti sinar matahari. Namun yang menjadi perbedaannya objek konsep pengeringannya di terapkan di pakaian serta penggunaan Mikrokontroler Atmega8535 , sedangkan yang akan di teliti oleh penulis akan di terapkan dalam pengeringan rumput laut dan Arduino uno sebagai kontrol dari sistem pengeringan rumput laut.

Anak Agung Gde Ekayana (2016) pada penelitian yang berjudul Rancang Bangun Alat Pengering Rumput Laut Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. Tujuan dari penelitian merancang alat pengering rumput laut dengan memanfaatkan elemen pemanas serta Mikrokontroler Arduino uno sebagai proses pengolahan alat pengering rumput laut serta memakai sensor suhu dan kelembaban DHT22 untuk memantau suhu di alat pengering rumput laut tersebut.

Sistem yang diterapkan memiliki kesamaan dengan yang akan di angkat oleh peneliti yaitu memanfaatkan elemen pemanas dan penggunaan arduino uno dalam kontrol alat pengering rumput laut serta memakai sensor suhu dan kelembaban. Namun yang menjadi sedikit perbedaannya adalah pemakaian sensor suhu dan kelembaban DHT11.

Berdasarkan penelitian yang sudah ada yang menekankan pentingnya teknologi sebagai alternatif pengganti sinar matahari dalam proses pengeringan.

Perbedaan dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah peneliti mengembangkan sistem pengeringan rumput laut dengan menggunakan elemen pemanas dalam pengeringan rumput laut sebagai pengganti panas sinar matahari yang di lengkapi dengan Arduino uno sebagai pengendali sistem pengering rumput laut lalu sensor suhu dan kelembaban DHT11.

E. Tujuan Penelitian Dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah dapat mengembangkan sistem pengeringan rumput laut sehingga memudahkan para petani dalam mengolah hasil panen rumput lautnya secara cepat dan efisien.

2. Kegunaan Penelitian

Diharapkan dengan kegunaan pada penelitian ini dapat diambil beberapa manfaat yang mencakup tiga hal pokok berikut:

a. Bagi dunia akademik

Dapat memberikan suatu referensi yang berguna bagi dunia akademis khususnya dalam penelitian yang akan dilaksanakan oleh para peneliti yang akan datang dalam hal perkembangan teknologi pengolahan rumput laut.

b. Bagi pengguna

Sebagai alat untuk efisiensi proses pengolahan rumput laut pasca panen sehingga proses pengeringan rumput laut lebih cepat dan pendapatan para petani meningkat.

c. Kegunaan bagi penulis

Untuk memperoleh gelar sarjana serta menambah pengetahuan dan wawasan, mengembangkan daya nalar dalam pengembangan teknologi mikrokontroller dan pengolahan pengeringan rumput laut.





BAB II

TINJAUAN TEORITIS

A. Tinjauan Keislaman

Al-Qur'an biasa didefinisikan sebagai firman Allah yang disampaikan oleh malaikat jibril sesuai dengan redaksi-Nya, kepada Nabi Muhammad saw. dan diterima oleh ummat Islam secara tawatur dan al-Qur'an merupakan kitab *stilistika* Arab yang sakral, dibuat sebagai pedoman dan tuntunan bagi ummat manusia dalam menata kehidupannya, agar mereka memperoleh kebahagiaan didunia dan akhirat.

Dari sisi keilmuan, bukti bahwa tidak ditemukan satupun keraguan (Laa Roiba Fiihi) di dalam Al-Qur'an semakin terkuak dari hari ke hari seiring dengan kemajuan ilmu teknologi yang dikuasai oleh umat manusia. Salah satu sisi keakurasian Al-Quran dalam berbicara mengenai laut dan samudera terlihat juga dari perbandingan jumlah ayat. Dalam Alquran terdapat 32 ayat yang menyebut kata 'laut'. Sedang kata 'darat' terkandung dalam 13 ayat Alquran. Jika dijumlahkan, keduanya menjadi 45 ayat. Angka 32 itu sama dengan 71,11 persen dari 45. Sedang 13 itu identik dengan 28,22 persen dari 45. Berdasarkan ilmu hitungan sains, ternyata memang 71,11 persen bumi ini berupa lautan dan 28,88 persen berupa daratan.

Adapun ayat Al-Quran yang berkaitan Laut dalam Surah QS. fatir (ayat 12) yaitu:

وَمَا يَسْتَوِي الْبَحْرَانِ هَذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَائِغٌ شَرَابُهُ وَهَذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ وَمِنْ كُلٍّ تَأْكُلُونَ لَحْمًا
طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُونَ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا^ط وَتَرَى الْفُلُكَ فِيهِ مَوَاحِرَ لِيَتَّبِعُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ
تَشْكُرُونَ

Terjemahanya :

Dan tiada sama (antara) dua laut; yang ini tawar, segar, sedap diminum dan yang lain asin lagi pahit. Dan dari masing-masing laut itu kamu dapat memakan daging yang segar dan kamu dapat mengeluarkan perhiasan yang dapat kamu memakainya, dan pada masing-masingnya kamu lihat kapal-kapal berlayar membelah laut supaya kamu dapat mencari karunia-Nya dan supaya kamu bersyukur. (Kementrian Agama ,2008).

Dalam tafsir Al Misbah (Shihab, 2009) dijelaskan bahwa : Dalam ilmu dan ketetapan Kami, dua jenis lautan kendati mengandung beberapa manfaat yang sama tidak dapat disamakan. Yang satu airnya tawar dan dapat menghilangkan dahaga karena begitu segar, sedap dan mudah diminum, sedangkan yang lain mengandung unsur garam yang sangat asin. Dari kedua jenis lautan itu, kalian dapat menyantap daging segar dari ikan-ikan yang kalian tangkap.

Dari air asin, kalian dapat memperoleh sesuatu yang dapat dijadikan perhiasan semisal permata dan manik-manik (marjan). Dan perhatikanlah, wahai orang yang mengamati, bagaimana bahtera-bahtera itu berlayar membelah lautan dengan sangat cepat untuk berniaga mencari karunia Allah. Dengan adanya pelbagai nikmat itu, seharusnya kalian bersyukur kepada Tuhan. Di antara bukti kekuasaan Allah yang dapat dilihat manusia adalah berlayarnya bahtera membelah lautan sesuai hukum

yang Allah tetapkan di alam raya ini, yang kemudian dijelaskan oleh suatu teori yang disebut dengan hukum benda terapung (Qânûn al-ajsâm al-thâfiyah). Selain itu, merupakan sesuatu yang lazim kita dengar bahwa beberapa jenis perhiasan diperoleh dari laut yang asin.

Karenanya, sebagian orang masih menganggap suatu hal yang mustahil jika air tawar pun mengandung perhiasan. Tetapi ilmu pengetahuan dan fakta menegaskan kesalahan anggapan itu. Mutiara, misalnya, beberapa jenis tertentu memang dihasilkan oleh lautan yang asin, tetapi jenis lainnya juga ditemukan dalam kerang-kerang sungai yang tawar. Dari itu, selain pencarian mutiara di lautan, kita juga mendengar adanya pencarian mutiara air tawar di beberapa negara seperti Inggris, Skotlandia, Cekoslovakia, Jepang dan lain-lain. Dalam konteks ini, kita bisa memasukkan batu-batu mulia yang dihasilkan oleh air tawar seperti berlian yang terendap dalam lumpur sungai kering yang dikenal dengan lumut. Yakut, sejenis safir berwarna biru atau hijau, juga ditemukan di beberapa sungai di Burma, Thailand dan Srilangka. Beberapa sungai di Brazil dan Siberia (Rusia) juga mengandung plorosikat aluminium yang berwarna kuning atau coklat. Circom, batu mulia yang mirip berlian, dengan berbagai jenisnya, diperoleh dari sungai-sungai berair tawar. Di antara batu semi mulia yang ada di air tawar dan sering juga digunakan sebagai perhiasan adalah topaz.

Marilah kita yang mempunyai pengetahuan dan berkecimpung pada masalah ayat-ayat kauniah khususnya yang berkaitan dengan kelautan dan perikanan ini untuk

menjadi hamba-Nya yang beriman dan bersyukur dan tidak menjadi hamba-Nya yang kafir dan kufur. Beriman dengan cara mengabdikan pada Allah dengan menjalankan perintah-Nya dan menjauhi larangan-Nya dan Bersyukur dengan cara mengerahkan segala daya upaya untuk membangun kelautan dan perikanan ini sehingga kemakmuran bangsa Indonesia dapat dicapai.....

Mudah-mudahan kita kaum muslimin, selalu diberi Allah petunjuk untuk mengerjakan segala perintah-Nya dan menjauhi segala larangan-Nya dan berbuat yang terbaik untuk kepentingan bangsa dan Negara Indonesia yang kita cintai ini.

B.Rancang Bangun

Rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisa dari sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem diimplementasikan. Rancangan system adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru, Perancangan adalah kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik. Sedangkan pengertian bangun atau pembangunan sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti Atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun sebagian.

Bangun sistem adalah membangun sistem informasi dan komponen yang di dasarkan pada spesifikasi desain. Dengan demikian pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut ataupun memperbaiki sistem yang sudah ada (Sari, 2015) .

C. Sistem

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu. Dari pengertian dan pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa “Sistem adalah mengandung arti kumpulan, unsur atau komponen yang saling berhubungan satu sama lain secara teratur dan merupakan satu kesatuan yang saling ketergantungan untuk mencapai suatu tujuan”.

Terdapat dua kelompok pendekatan didalam mendefinisikan sistem yang menekankan pada prosedurnya dan yang menekankan pada komponen atau elemennya, yaitu:

1. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada prosedur. Mendefinisikan sistem sebagai suatu jaringan kerja yang dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu.

2. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada elemen atau komponennya.

Mendefinisikan sistem sebagai suatu kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu (Jogiyanto, 2005).

Konsep dasar sistem adalah suatu kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen atau variabel-variabel yang terorganisasi, saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain dan terpadu. (Sutarbi, 2004).

D. Pengeringan

Pengeringan didefinisikan sebagai hilangnya air melalui proses evaporasi, baik dari bahan pangan yang berbentuk cair ataupun padat yang bertujuan agar menghasilkan produk dengan kadar air rendah (Berk, 2009) ,Pengeringan pangan juga berarti pemindahan panas dengan sengaja dari bahan pangan sehingga penguapan air dapat terjadi dengan memberikan panas laten penguapan (Nasution,1982). Pengeringan merupakan metode pengawetan pangan dengan cara pengurangan kadar air dari bahan pangan sehingga daya simpan menjadi lebih panjang.

Perpanjangan daya simpan terjadi karena aktivitas mikroorganisme dan enzim menurun sebagai akibat dari air yang dibutuhkan untuk aktivitasnya tidak cukup. Prinsip proses pengeringan adalah proses terjadinya pindah panas dari alat pengering dan difusi air (pindah massa) dari bahan yang dikeringkan.

Pindah massa air tersebut memerlukan perubahan fase air dari cair menjadi uap atau dari beku menjadi uap (pada pengeringan beku). Perubahan fase air dapat dicapai dengan beberapa metode berikut ini (Estiasih dan Ahmadi, 2009):

1. Konduksi dengan cara kontak dengan plat panas seperti pada oven pengering.
2. Konveksi dari udara panas seperti pada pengering kabinet (*cabinet dryer*).
3. Radiasi sinar inframerah.
4. Energi gelombang mikro seperti pada *microwave*

1. Jenis Pengeringan

Pemilihan jenis pengeringan yang sesuai untuk suatu produk pangan ditentukan oleh kualitas produk akhir yang diinginkan, sifat bahan pangan yang dikeringkan, dan biaya produksi atau pertimbangan ekonomi. Jenis-jenis pengeringan meliputi penjemuran, pengeringan matahari, pengeringan udara panas, pengeringan kabinet, pengeringan terowongan pengeringan ban berjalan, pengeringan semprot, pengeringan drum, pengeringan vakum, pengeringan beku, pengeringan gelombang mikro dan vakum gelombang mikro, serta pembekuan pengeringan (Estiasih dan Ahmadi, 2009).

Pemilihan metode pengeringan yang akan diterapkan pada bahan pangan tergantung dari jenis dan karakteristik bahan pangan tersebut. Dalam hal ini bahan pangan yang akan dikeringkan adalah karaginan maka metode-metode dehidrasi yang cocok untuk bahan pangan tersebut adalah :

1. Pengeringan dalam alat pengering berbentuk drum (*drum drying*).
2. Pengeringan secara penyemprotan (*spray drying*).
3. Pengeringan dalam bentuk buih (*foam mat drying*).
4. Pengeringan dalam talam (*tray drying*).
5. Pengeringan secara pembekuan (*freeze drying*).
6. Pengeringan dalam alat pengering hisapan udara (*pneumatic drying*)

E. Rumput Laut

1. Definisi dan Morfologi Rumput Laut (*Eucheuma*)

Rumput laut (*seaweed*) adalah ganggang berukuran besar (*macroalgae*) yang merupakan tanaman tingkat rendah dan termasuk kedalam divisi *thallophyta*. Dari segi morfologinya, rumput laut tidak memperlihatkan adanya perbedaan antara akar, batang dan daun, Secara keseluruhan, tanaman ini mempunyai morfologi yang mirip, walaupun sebenarnya berbeda. Bentuk-bentuk tersebut sebenarnya hanyalah *thallus* belaka. Bentuk *thallus* rumput laut ada bermacam-macam, antara lain bulat, seperti tabung, pipih, gepeng, dan bulat seperti kantong dan rambut dan *Thallophyta* adalah tanaman yang morfologinya hanya terdiri dari *thallus*, tanaman ini tidak mempunyai akar, batang dan daun sejati. Fungsi ketiga bagian tersebut digantikan oleh *thallus*. (Direktorat Jenderal Perikanan, 1990).

Rumput laut memerlukan substrat sebagai tempat menempel biasanya pada karang mati, moluska, pasir dan lumpur. Kejernihan air kira-kira sampai 5 meter atau

batas sinar matahari bisa menembus air laut. Tempat hidup *Chlorophyceae* umumnya lebih dekat dengan pantai, lebih ke tengah lagi *Phaeophyceae*, dan lebih dalam alga *Rhodophyceae*. Pengukuran kedalaman secara umum untuk rumput laut yang baik adalah pada waktu air surut. Pada waktu air surut, kedalaman rumput laut berada pada kedalaman 30 – 50 cm dari permukaan laut. Fotosintesa berlangsung tidak hanya dibantu oleh sinar matahari, tetapi juga oleh zat hara sebagai bahan makanannya. Tidak seperti tumbuhan pada umumnya yang zat haranya tersedia di dalam tanah, zat hara alga diperoleh dari air laut sekitarnya. Penyerapan zat hara dilakukan melalui seluruh bagian tumbuhan dan zat hara bukan menjadi penghambat pertumbuhan rumput laut. Hal ini terjadi karena adanya sirkulasi yang baik dari zat hara yang ada di darat dengan dibantu oleh gerakan air. *Eucheuma spinosum* merupakan rumput laut dari kelompok *Rhodophyceae* (alga merah) yang mampu menghasilkan karaginan. *Eucheuma* dikelompokkan menjadi beberapa spesies yaitu *Eucheuma edule*, *Eucheuma spinosum*, *Eucheuma cottoni*, *Eucheuma cupressoides* dan masih banyak lagi yang lain.

Kelompok *Eucheuma* yang dibudidayakan di Indonesia masih sebatas pada *Eucheuma cottoni* dan *Eucheuma spinosum*. *Eucheuma cottoni* dapat menghasilkan kappa karaginan dan telah banyak diteliti baik proses pengolahan maupun elastisitasnya. Sedangkan *Eucheuma spinosum* mampu menghasilkan iota karaginan. Dewasa ini rumput laut jenis *Eucheuma spinosum* banyak dibudi dayakan. Akan tetapi rumput laut jenis ini masih belum banyak diteliti bagaimana cara ekstraksi

untuk menghasilkan iota karaginan maupun komposisi kimia yang dikandung iota karaginan.

2.Ciri-ciri dan Taksonomi *Eucheuma spinosum*

Rumput laut ini dikenal dengan nama daerah agar-agar. Dalam dunia perdagangan, rumput laut ini dikenal dengan istilah spinosum yang berarti duri yang tajam. Rumput laut ini berwarna coklat tua, hijau coklat, hijau kuning, atau merah ungu. Ciri-ciri lainnya adalah memiliki *thallus* silindris, lilin, dan kenyal (Sudradjat, 2008). *Eucheuma* adalah alga merah yang biasa ditemukan di bawah air surut rata-rata pada pasut bulan-setengah. Alga ini mempunyai *thallus* yang silindris berdaging dan kuat dengan bintil-bintil atau duri-duri yang mencuat kesamping pada beberapa jenis, *thallus*nya licin. Warna alganya ada yang tidak merah, tetapi hanya coklat kehijau-hijauan kotor atau abu-abu dengan bercak merah.

Di Indonesia tercatat empat jenis, yakni *Eucheuma spinosum*, *Eucheuma edule*, *Eucheuma alvarezii* dan *Eucheuma serra* Ciri-ciri dari genus *Eucheuma* sp. yaitu *thallus* dan cabang-cabangnya berbentuk silinder atau pipih. Waktu masih hidup warnanya hijau hingga kemerahan dan bila kering warnanya kuning kecoklatan. (Direktorat Jenderal Perikanan, 1990).Ciri-ciri rumput laut jenis *Eucheuma spinosum* yaitu *thallus* silindris ; percabangan *thallus* berujung runcing atau tumpul; dan ditumbuhi nodulus (tonjolan-tonjolan), berupa duri lunak yang tersusun berputar teratur mengelilingi cabang, lebih banyak dari yang terdapat pada *Eucheuma cottonii*.

Ciri-ciri lainnya mirip seperti *Eucheuma cottoni*. Jaringan tengah terdiri dari filamen tidak berwarna serta dikelilingi oleh sel-sel besar, lapisan korteks, dan lapisan epidermis (luar). Pembelahan sel terjadi pada bagian apikal *thallus* (Anggadireja dkk, 1986). *Eucheuma spinosum* tumbuh melekat pada rataaan terumbu karang, batu karang, batua, benda keras, dan cangkang kerang. *Eucheuma spinosum* memerlukan sinar matahari untuk proses fotosintesis sehingga hanya hidup pada lapisan fotik. Habitat khas dari *Eucheuma* adalah daerah yang memperoleh aliran air laut yang tetap, lebih menyukai variasi suhu harian yang kecil dan substrat batu karang mati.

3. Penanganan Pasca Panen Rumput Laut

Panen rumput laut dilakukan secara benar hal ini guna menjaga kualitas rumput laut yang akan diolah. Pemanenan sebaiknya dilakukan pada pagi hari atau sore hari untuk menghindari panas matahari. Perlakuan panen memberikan pengaruh nyata terhadap mutu karaginan yang mencakup rendemen, viskositas (tingkat kekentalan), kekuatan gel (*gel strength*) dan kadar abu.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemanenan, antara lain :

1. Rumput laut yang dipanen harus sudah memasuki umur panen sebagaimana yang dipersyaratkan industri, yaitu 45 hari dengan pencapaian berat rumput laut minimal 4 kali lipat daribibit awal. Pada umur tersebut rumput laut mempunyai kualitas *gel stength* dan mengandung karaginan yang optimal.

2. Pemanenan dilakukan dengan jalan melepaskan rumpun rumput laut dari ikatan tali ris, atau dengan memotong bagian pangkal batang dengan menggunakan pisau tajam agar mempertahankan rumput laut tetap utuh. Hal ini untuk menghindari penurunan mutu rumput laut. Perlakuan panen dengan jalah diserut/dipatahkan pada bagian batang atau rhizom akan menyebabkan keluarnya gel pada permukaan patahan, sehingga secara langsung akan menurunkan mutu rumput laut.

4. Pengetahuan Dalam Melakukan Pengeringan

Pengeringan yang baik pada saat cuaca cerah dengan intensitas cahaya matahari yang optimal, faktor ini secara langsung akan menjamin kualitas produk rumput laut kering. Sedangkan proses pengeringan pada saat cuaca mendung atau hujan akan mengakibatkan fermentasi sehingga akan menurunkan mutu rumput laut kering. Perlakuan sebelum pengeringan hendaknya dapat mengikuti permintaan pasar, hal ini karena ada beberapa pembeli yang menginginkan dengan kriteria tertentu, misalnya kering asin (kering asalan), kering tawar (dicuci dengan air tawar), dan hasil fermentasi (biasanya tampilan berwarna putih).

Ada beberapa langkah yang dapat dilakukan dalam menghasilkan kriteria tersebut, antara lain :

- a. Untuk mendapatkan kering asalan, rumput laut setelah dipanen dikeringkan sampai dengan kadar air 38-35% (kering karet), pengeringan yang bagus dilakukan pada para-para jemur maupun digantung. Untuk mencapai kering

karet jika intensitas cahaya matahari normal biasanya membutuhkan waktu sekitar 4 hari, tandanya jika rumput laut sudah ditemplei Kristal garam warna putih dan jika digenggam terasa seperti menggenggam karet.

- b. Untuk menghasilkan kering tawar, setelah di panen rumput laut direndam dan dicuci dengan air tawar (biasanya sampai bau amis hilang) untuk kemudian dikeringkan dengan kadar air sesuai yang diminta.
- c. Untuk mendapatkan rumput laut hasil fermentasi, biasanya rumput laut dijemur dan ditutup plastic transparan, sehingga akan membuat tampilan warna rumput laut putih.

5. Metode pengeringan rumput laut

Seperti dijelaskan pada pembahasan awal, bahwa dalam melakukan pengeringan rumput laut ada 3 (tiga) metoda yang dapat digunakan, antara lain :

- a. Pengeringan dengan alas, baik terpal plastic maupun lantai semen
- b. Pengeringan dengan menggunakan para-para jemur
- c. Pengeringan dengan metode gantung.

Bervariasinya teknik pengeringan disebabkan oleh beberapa factor antara lain factor sumberdaya manusia terkait pemahaman mengenai mutu rumput laut, factor alam, kapasitaslahan dan efesiensi biaya. Berikut akan dibahas mengenai prosedur pada masing-masing metoda di atas.

a. Pengeringan dengan alas

Metode pengeringan ini dengan melakukan penjemuran rumput laut di atas alas langsung di atas permukaan tanah. Sebagai alas dapat digunakan terpal plastic maupun lantai jemurdari semen dengan luas disesuaikan dengan biaya, kapasitas hasil panen maupun luasan lahan untuk penjemuran

Kelemahan teknik penjemuran dengan cara disebar dengan menggunakan alas plastic terpal/lantai jemur, antara lain :

1. Kemungkinan tercampurnya rumput laut oleh kotoran
2. Tingkat kekeringan yang tidak merata, hal ini disebabkan tidak ada nya sirkulasi udara, biasanya rumput laut akan berkeringat jika disebar di atas alas terpal plastik. Kondisi inimenyebabkan waktu pengeringan kurang efisien.

b. Pengeringan dengan para-para jemur

Metoda penjemuran ini rumput laut tidak disebar diatas alas langsung di permukaan tanah, namun dengan menggunakan bilahan bambu yang diberi alas jaring polietylen atauanyaman bambu dengan rongga. Pada penjemuran dengan menggunakan para-para alas diletakan dengan menggunakan tiang bambu sehingga tidak langsung menyentuh permukaan tanahsebagaimana pada metode pertama yang sudah dijelaskan di atas. Jumlah dan ukuran unit para-para jemur disesuaikan dengan biaya, kapasitas hasil panen dan kapasitas lahan.

Metode penjemuran ini juga dapat dipasang tidak hanya di darat namun bias dilakukan di laut, yaitu dengan menancapkan bamboo sebagai penyangga alas di dasar perairan. Biasanya pemasangan para-para jemur di laut dilakukan dekat rumah jaga.

Walaupun dari aspek biaya penggunaan metode ini cukup mahal, namun metoda ini lebih baik dibanding metode penjemuran di atas alas terpal. Sehingga rata-rata para pembudidaya banyak yang memilih metoda dengan para-para jemur. Adapun Keuntungan metode pengeringan dengan menggunakan para-para jemur antara lain :

1. Tingkat kekeringan yang merata dengan kadar air yang diinginkan, hal ini karena memungkinkan adanya sirkulasi udara melewati rongga pada alas jemur. Kondisi ini memungkinkan waktu pengeringan lebih efisien.
2. Kemungkinan rumput laut tercampur kotoran minim

c. Pengeringan metode gantung

Penjemuran dengan cara digantung dinilai lebih efektif dibanding ke dua metode di atas. Secara umum metode ini sudah biasa dilakukan oleh pembudidaya rumput laut di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Teknik penjemuran dengan cara digantung dilakukan dengan menjemur rumput laut bersama tali ris pada tiang bambu yang dipasang secara horizontal. Cara ini dinilai baik karena rumput laut tidak banyak mengalami benturan fisik apalagi pematangan thallus. Rumput laut yang diambil dari

tali ris dengan cara dipatahkan bias menyebabkan luka fisik pada thallus dan disertai keluarnya getah/gel pada bagian tersebut, yang akan menyebabkan rendahnya kadar rumput laut kering.

Keuntungan melakukan penjemuran dengan cara digantung antara lain sebagai berikut :

1. Selain lebih murah, juga cara ini dinilai lebih baik karena dianggap memiliki kadar kotor yang lebih rendah. Dengan cara digantung kadar garam yang menempel akan minim, hal ini karena air yang mengandung garam akan dengan cepat menetes ke bawah.
2. Tingkat kekeringan lebih merata dengan waktu pengeringan yang lebih efisien
3. Hasil rumput laut kering utuh. Namun demikian karena penjemuran ini juga dilakukan bersama tali ris, pada umumnya pembudidaya harus mempunyai tali ris dobel sebagai ganti untuk penanaman lagi.

5. Spesifikasi Kualitas Rumput Laut Kering

Perlakuan pasca panen hendaknya perlu menjadi perhatian yang serius dari semua pelaku usaha rumput laut. Pembudidaya harus mulai sadar akan pentingnya jaminan kualitas hasil produksi yang baik, dengan begitu akan terbangun hubungan timbal balik secara positif antara pembudidaya dengan pihak industri pengolah. Jika standar kualitas rumput laut yang dihasilkan baik, maka akan berpengaruh terhadap keberlangsungan usaha industri pengolah, kondisi ini tentunya secara langsung akan

menjamin kontinuitas penyerapan produksi dari pembudidaya sehingga kegiatan usaha budidaya akan berjalan secara berkelanjutan.

Rumput laut *Eucheuma cottoni* kering hendaknya memenuhi standar yang dipersyaratkan pihak industri pengolah. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang dikeluarkan BSN yaitu SNI 01-2690-1992 tentang standar mutu rumput laut kering, mempersyaratkan beberapa spesifikasi mutu rumput laut kering yang harus dipenuhi meliputi kadar air, bau, benda asing, kadar karaginan dan kadar agar (rumput laut penghasil agar). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel II.1 Spesifikasi syarat mutu rumput laut kering

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan			
			<i>Eucheuma</i>	<i>Gelidium</i>	<i>Gracillaria</i>	<i>Hypnea</i>
1	Kadar air	%	Maks.35	Maks.15	Maks. 25	Maks. 20
2	Bau, b/b	-	Khas	Khas	Khas	Khas
3	Benda asing, b/b	%	Maks.5	Maks.5	Maks. 5	Maks. 5
4	Kadarkaraginan*,b/b	%	Min.25	-	-	-
5	Kadar agar*, b/b	%	-	Min. 25	Min. 20	-

Sumber : Standar Nasional Indonesia (01-2690-1992)

Selain spesifikasi syarat mutu yang tertera dalam table di atas, beberapa parameter mutu rumput laut yang perlu diperhatikan dan biasanya dipersyaratkan pihak industry pengolah, antarlain meliputi :

- a. *Gel strength*, yaitu tingkat kandungan jelly yang terdapat di dalam rumput laut;
- b. *Viskositas*, yaitu tingkat kekentalan yang terdapat dalam rumput laut;
- c. Nilai pH, yaitu derajat keasaman sisa alkali yaitu antara 7 sampai dengan 9
- d. SFDM (*Salt Free Dry Matter*), yaitu rumput laut kering yang telah bersih dari garam. SFDM ini mempengaruhi kandungan kekuatan gel rumput laut, nilai SFDM yang baik adalah $> 34\%$;
- e. SS (*salt and sand*), merupakan jumlah garam dan pasir yang terdapat pada rumput laut kering, standar SS yang diuji sesuai SNI adalah $< 28\%$;

Parameter mutu di atas akan dibahas lebih lanjut.

Berdasarkan tingkat kadar air, produk rumput laut kering dapat dibedakan menjadi dua, yaitu **rumput laut kering kawat (kadar air 20-30%)** dan rumput laut **kering karet (kadar air 30-40%)**. Biasanya secara umum para pembudidaya menjual rumput laut dengan standar kering karet. Rumput laut yang terlalu kering dikhawatirkan mengalami kerusakan yang berdampak pada kualitas karaginan. Kondisi kadar air pada produk rumput laut kering dipengaruhi oleh factor lama penjemuran, intensitas cahaya matahari (musim) dan metode jemur.

F. Arduino Uno

Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat *open source*, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, motor, dan berbagai jenis aktuator lainnya. Arduino mempunyai banyak jenis, di antaranya Arduino Uno, Arduino Mega 2560, Arduino Fio, dan lainnya. (www.arduino.cc, 2016)

Arduino UNO adalah *arduino board* yang menggunakan mikrokontroller ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah 16 MHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header ICSP, dan sebuah tombol reset.

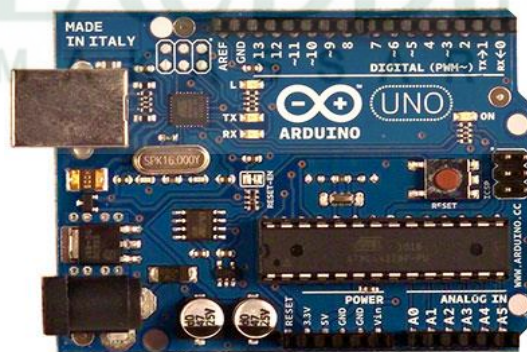
Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroller. Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuatnya bekerja. Arduino Uno menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai *USB-to-serial converter* untuk komunikasi serial ke komputer melalui port USB.

Panjang maksimum dan lebar PCB Uno masing-masing adalah 2,7 dan 2,1 inci, dengan konektor USB dan colokan listrik yang melampaui dimensi tersebut. Empat lubang sekrup memungkinkan board harus terpasang ke permukaan.

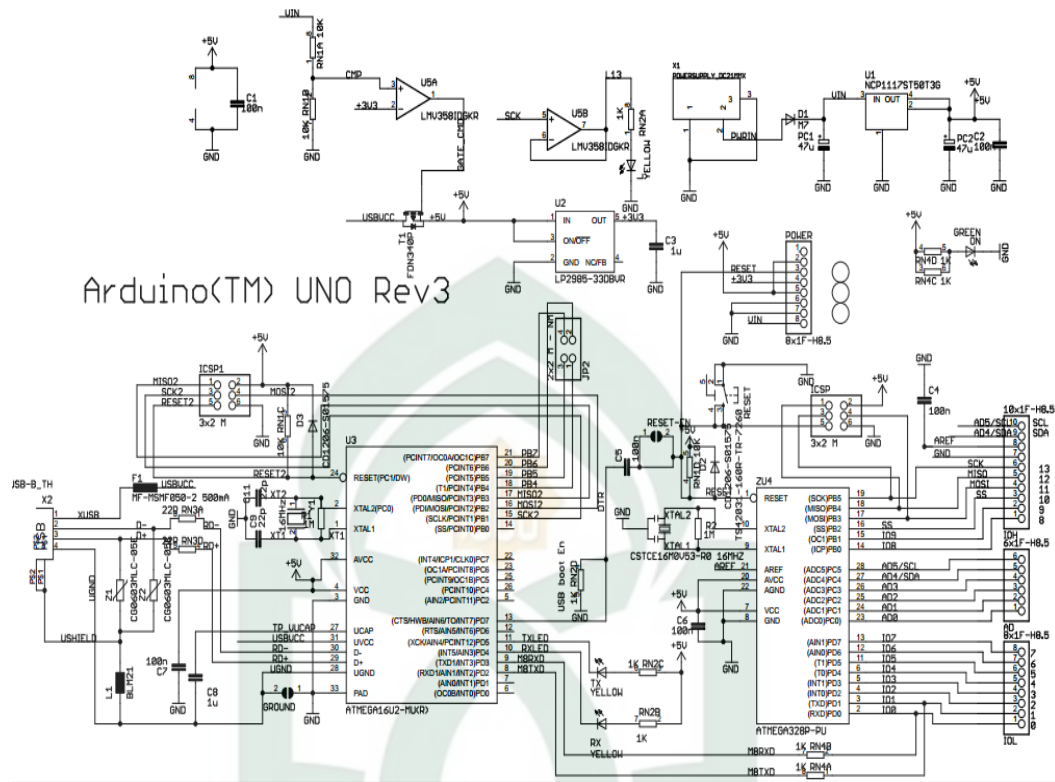
Perhatikan bahwa jarak antara pin digital 7 dan 8 adalah 0,16", tidak seperti pin lainnya.

Tabel II. 2 Spesifikasi Arduino Uno (arduino.cc, 2016)

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan Operasi	5 Volt
Input Voltage (disarankan)	7 - 12 Volt
Input Voltage (batas akhir)	6 - 20 Volt
Digital I/O Pin	14 (6 pin sebagai output PWM)
Analog Input Pin	6
Arus DC per pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328) 0,5 KB untuk bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz



Gambar II: 1 Arduino Uno (Arduino.cc, 2016)



Gambar II: 2 Skema Arduino Uno (Arduino.cc, 2016)

Arduino Uno memiliki pin digital masukan dan keluaran yang berjumlah 14 yang dapat digunakan menggunakan fungsi pinMode(), digitalWrite() dan digitalRead(). Setiap pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin mampu menerima atau menghasilkan arus maksimum sebesar 40 mA dan memiliki resistor *pull-up* internal (diputus secara default) sebesar 20-30 Kohm.

Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Untuk sumber daya Eksternal (non-USB) dapat berasal baik dari adaptor AC-DC atau baterai. Adaptor ini dapat

dihubungkan dengan memasukkan 2.1mm jack DC ke colokan listrik board. Baterai dapat dimasukkan pada pin header Gnd dan Vin dari konektor daya.

Board dapat beroperasi pada pasokan eksternal dari 6 sampai 20 volt. Jika Anda menggunakan tegangan kurang dari 6 volt mungkin tidak akan stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak papan. Rentang yang dianjurkan adalah 7 sampai 12 volt. Pin listrik yang tersedia adalah sebagai berikut:

- a. VIN. Input tegangan ke board Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal. Anda dapat menyediakan tegangan melalui pin ini, atau, jika Anda ingin memasok tegangan melalui colokan listrik, gunakan pin ini.
- b. 5V. Pin ini merupakan output 5V yang telah diatur oleh regulator papan Arduino. Board dapat diaktifkan dengan daya, baik dari colokan listrik DC (7 - 12V), konektor USB (5V), atau pin VIN board (7-12V). Jika Anda memasukan tegangan melalui pin 5V atau 3.3V secara langsung (tanpa melewati regulator) dapat merusak papan Arduino.
- c. Tegangan pada pin 3V3. 3.3Volt dihasilkan oleh regulator on-board. Menyediakan arus maksimum 50 mA.
- d. GND. Pin Ground.
- e. IOREF. Pin ini di papan Arduino memberikan tegangan referensi ketika mikrokontroller beroperasi. Sebuah shield yang dikonfigurasi dengan benar

dapat membaca pin tegangan IOREF sehingga dapat memilih sumber daya yang tepat agar dapat bekerja dengan 5V atau 3.3V.

Arduino UNO menggunakan ATmega328 yang memiliki 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk bootloader). ATmega328 juga memiliki 2 KB dari SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan perpustakaan / library EEPROM). Pin I/O Arduino Uno masing-masing dari 14 pin digital Uno dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi pinMode(), digitalWrite(), dan digitalRead(). Mereka beroperasi pada tegangan 5 volt.

Arduino Uno memiliki 6 input analog, berlabel A0 sampai A5, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default mereka mengukur dari ground sampai 5 volt, perubahan tegangan maksimal menggunakan pin AREF dan fungsi analogReference(). Selain itu, beberapa pin tersebut memiliki spesialisasi fungsi, yaitu TWI: pin A4 atau SDA dan A5 atau SCL mendukung komunikasi TWI menggunakan perpustakaan Wire.

Ada beberapa pin lainnya yang tertulis di board:

- a. AREF. Tegangan referensi untuk input analog. Dapat digunakan dengan fungsi analogReference().
- b. Reset. Gunakan LOW untuk me-reset mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset.

Arduino Uno memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lainnya. ATmega328 menyediakan

UART TTL (5V) komunikasi serial, yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Pada ATmega16U2 saluran komunikasi serial melalui USB dan muncul sebagai com port virtual untuk perangkat lunak pada komputer. Firmware 16U2 menggunakan standar driver USB COM, dan tidak ada driver eksternal diperlukan. Namun, pada Windows, diperlukan file .inf. Perangkat lunak Arduino termasuk monitor serial yang memungkinkan data tekstual sederhana akan dikirim ke dan dari papan Arduino. RX dan TX LED di papan akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-to-serial dan koneksi USB komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1).

ATmega328 juga mendukung I2C (TWI) dan komunikasi SPI. Perangkat lunak Arduino termasuk perpustakaan Wire berfungsi menyederhanakan penggunaan bus I2C. Untuk komunikasi SPI, menggunakan perpustakaan SPI.

Arduino Uno dapat diprogram dengan software Arduino IDE. Arduino Uno memiliki polyfuse reset yang melindungi port USB komputer Anda dari arus pendek atau berlebih. Meskipun kebanyakan komputer memberikan perlindungan internal sendiri, sekering menyediakan lapisan perlindungan tambahan. Jika lebih dari 500 mA, sekering otomatis bekerja.

"Uno" dalam bahasa Italia berarti satu, alasan diberi nama tersebut adalah untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Uno dan versi 1.0 akan menjadi versi referensi dari Arduino, dan akan terus berkembang. (Aozon, 2016)

G. Elemen Pemanas (Heater)

Elemen pemanas merupakan piranti yang mengubah energi listrik menjadi energi panas melalui proses *Joule Heating*. Prinsip kerja elemen panas adalah arus listrik yang mengalir pada elemen menjumpai resistansinya, sehingga menghasilkan panas pada elemen.

Persyaratan elemen pemanas antara lain :

1. Harus tahan lama pada suhu yang dikehendaki.
2. Sifat mekanisnya harus kuat pada suhu yang dikehendaki.
3. Koefisien muai harus kecil, sehingga perubahan bentuknya pada suhu yang dikehendaki tidak terlalu besar.
4. Tahanan jenisnya harus tinggi.
5. Koefisien suhunya harus kecil, sehingga arus kerjanya sedapat mungkin konstan.



Gambar II: 3 Heater (Google,2016).

. H. Sensor

Sensor adalah alat untuk mendeteksi/mengukur sesuatu, yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik.

Dalam lingkungan sistem pengendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan yang menyerupai mata, pendengaran, hidung, lidah yang kemudian akan diolah oleh kontroler sebagai otaknya.

Secara umum sensor dapat diibaratkan sebagai indra pada manusia. Manusia dianugerahi mata untuk mengindra cahaya, telinga untuk mengindra gelombang suara, lidah untuk mengindra pengecap, hidung untuk mengindra aroma, serta kulit untuk mengindra kekasaran dan temperatur.

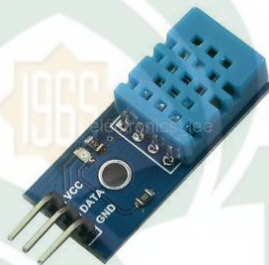
1. Sensor Suhu

Sensor Suhu atau *Temperature Sensors* adalah suatu komponen yang dapat mengubah besaran panas menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi gejala perubahan suhu pada obyek tertentu. Sensor suhu melakukan pengukuran terhadap jumlah energi panas/dingin yang dihasilkan oleh suatu obyek sehingga memungkinkan kita untuk mengetahui atau mendeteksi gejala perubahan-perubahan suhu tersebut dalam bentuk output Analog maupun Digital. (teknikelektronika,2015)

2. Sensor Kelembaban

Kelembaban salah satu faktor yang menentukan kondisi cuaca pada suatu daerah. Kelembaban dapat diukur dengan berbagai macam metode, salah satunya adalah dengan menggunakan sensor kelembaban.

Sensor kelembaban adalah suatu alat ukur yang digunakan untuk membantu dalam proses pengukuran atau pendefinisian suatu kelembaban uap air yang terkandung dalam udara. (Digital Meter Indonesia, 2014).



Gambar II: 4 Sensor Suhu dan Kelembaban (Tokopedia, 2016)

I. Relay

Relay adalah komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetis. Jika sebuah penghantar dialiri oleh arus listrik, maka di sekitar penghantar tersebut timbul medan magnet. Medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik tersebut selanjutnya diinduksikan ke logam *ferromagnetis*.

Logam *ferromagnetis* adalah logam yang mudah terinduksi medan *elektromagnetis*. Ketika ada induksi magnet dari lilitan yang membelit logam, logam tersebut menjadi "magnet buatan" yang sifatnya sementara. Cara ini kerap digunakan

untuk membuat magnet non permanen. Sifat kemagnetan pada logam ferromagnetis akan tetap ada selama pada kumparan yang melilitinya teraliri arus listrik (Dian, 2009).



Gambar II: 5 Bentuk Relay (Dian, 2009).

J. Motor Fan

Motor fan merupakan peralatan yang digunakan untuk menghasilkan aliran udara dengan tujuan untuk mempercepat proses pengeringan. Secara mekanis, kipas angin terdiri dari baling-balin berputar yang digunakan untuk menghasilkan aliran udara.



Gambar II: 6 Bentuk Motor Fan (Google, 2016)

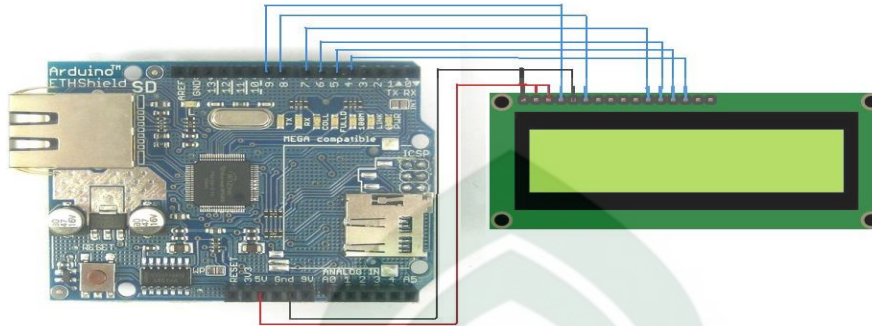
K. Liquid Crystal Display (LCD)

LCD adalah sebuah media penampil terdiri atas tumpukan tipis dari 2 lembar yang tepinya tertutup rapat. Diantara kedua lembar kaca diberi bahan Kristal cair (*liquid cristal*) yang tembus cahaya. Permukaan luar dari masing- masing keping kaca mempunyai lapisan penghantar tembus cahaya seperti oksida timah atau oksida indium. Pada sistem yang direncanakan akan digunakan LCD sebagai penampil informasi hasil pendeteksi golongan darah manusia. Modul peraga LCD memiliki keuntungan dibanding peraga lain:

1. *Register – register* yang terdapat dalam modul
2. Tingkat kesederhanaan dalam rangkaian dan kemudahan dalam pengoperasian
3. Kesederhanaan dalam perangkat lunak

Modul LCD membutuhkan daya yang kecil dan dilengkapi dengan panel. LCD dengan tingkat kontras yang cukup tinggi serta pengendali LCD CMOS yang terpasang dalam modul tersebut. Pengendali mempunyai pembangkit karakter ROM/RAM, dan *display* data RAM. Semua fungsi *display* diatur oleh instruksi-instruksi, sehingga modul LCD ini dengan mudah dapat dihubungkan dengan unit mikroprosesor. Masukan yang diperlukan untuk mengendalikan modul berupa bus data yang masih terinteraksi dengan bus alamat serta 3 bit sinyal kontrol untuk mengontrol operasinya, R/W (*Read/Write*) merupakan sinyal kontrol untuk

menentukan apakah data akan dibaca atau ditulis, E (*Enable*) yang merupakan untuk memfungsikan LCD dan RS (*Register Select*) adalah sinyal kontrol untuk memilih



Gambar II: 7 Liquid Crystal Display (LCD). (Google, 2017)

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

- a. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- b. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- c. Terdapat karakter generator terprogram.
- d. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- e. Dilengkapi dengan *back light*.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam rangka menyelesaikan rancangan sistem pengeringan rumput laut menggunakan arduino ini, maka penulis telah melakukan penelitian. Berdasarkan metode yang dijalankan secara bertahap dan terencana.

A. Jenis dan Lokasi Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan strategi penelitian *Design and Creation*. Penelitian dengan cara *Design and Creation* sangat cocok diterapkan untuk mengelola penelitian ini sebab jenis penelitian ini memungkinkan suatu penelitian dapat sejalan dengan pengembangan yang hendak dilakukan terhadap suatu penelitian.

Adapun lokasi penelitian ini dilakukan Desa Ujung Baji Kecamatan Sanrobone Kabupaten Takalar.

B. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian saintifik yaitu pendekatan berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

C. Sumber Data

Sumber data pada penelitian ini adalah menggunakan Data Primer dan Sekunder dengan melakukan observasi dan wawancara dengan narasumber yakni Kelompok Tani Rumput laut dan Kepala Desa Ujung Baji. Selain itu data juga diperoleh dari

jurnal penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan pada penelitian ini dan sumber-sumber data *online* atau internet.

D. Metode Pengumpulan Data

1. Observasi

Studi lapangan (observasi) merupakan teknik pengumpulan data dengan langsung terjun ke lapangan untuk mengamati permasalahan yang terjadi secara langsung di tempat kejadian secara sistematis kejadian-kejadian, perilaku, objek-objek yang dilihat dan hal-hal lain yang diperlukan dalam mendukung penelitian yang sedang berlangsung. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pengamatan langsung ke lokasi-lokasi yang dianggap perlu dalam penelitian ini seperti mengunjungi beberapa lokasi pembudidayaan rumput laut untuk diamati cara pengolahan dan pengeringannya.

2. Studi Literatur

Pengumpulan data dengan cara mengumpulkan literatur, jurnal, *paper*, *website* dan bacaan-bacaan yang ada kaitannya dengan judul penelitian yang dapat menunjang pemecahan permasalahan yang di dapatkan dalam penelitian.

3. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara pengumpul data maupun peneliti terhadap nara sumber atau sumber data. wawancara yang dilakukan yaitu

wawancara terstruktur artinya peneliti telah mengetahui dengan pasti apa informasi yang ingin digali dari responden sehingga daftar pertanyaannya sudah dibuat secara sistematis. Peneliti juga dapat menggunakan alat bantu *tape recorder*, kamera photo, dan material lain yang dapat membantu kelancaran wawancara.

E. Instrumen Penelitian

Adapun instrument penelitian yang digunakan dalam penelitian yaitu:

a. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk mengembangkan dan mengumpulkan data pada aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- 1) Asus Zenfone 3 max
- 2) Laptop Toshiba Satellite L730
- 3) Mikrokontroler Adruino UNO.
- 4) Elemen Pemanas (Heater)
- 5) Sensor Suhu & Kelembaban DHT11
- 6) Motor Fan
- 7) Relay
- 8) LCD 2x16

b. Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- 1) Sistem Operasi Windows 7. 64 bit.
- 2) Arduino 1.6.12

F .Teknik Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Pengolahan data diartikan sebagai proses mengartikan data-data lapangan yang sesuai dengan tujuan, rancangan, dan sifat penelitian. Metode pengolahan data dalam penelitian ini yaitu:

- a. Reduksi Data adalah mengurangi atau memilah-milah data yang sesuai dengan topik dimana data tersebut dihasilkan dari penelitian.
- b. Koding data adalah penyusuaian data diperoleh dalam melakukan penelitian kepustakaan maupun penelitian lapangan dengan pokok pada permasalahan dengan cara memberi kode-kode tertentu pada setiap data tersebut.

2. Analisis Data

Teknik analisis data bertujuan menguraikan dan memecahkan masalah yang berdasarkan data yang diperoleh. Analisis yang digunakan adalah analisis data kualitatif. Analisis data kualitatif adalah upaya yang dilakukan dengan jalan mengumpulkan, memilah-milah, mengklasifikasikan, dan mencatat yang dihasilkan catatan lapangan serta memberikan kode agar sumber datanya tetap dapat ditelusuri.

G. Teknik Pengujian

Metode pengujian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengujian unit, integrasi, dan system adapun uraiannya sebagai berikut:

1. Pengujian Unit

Pengujian unit adalah pengujian yang difokuskan pada bagian terkecil dari sebuah program, bagian terkecil ini adalah bisa sebuah fungsi, module atau class dari system tersebut. ini dilakukan bertujuan untuk memastikan dapat berjalan sesuai yang di harapkan.

2. Pengujian Integrasi

Pengujian Integrasi adalah pengujian yang difokuskan pada gabungan unit-unit atau modul-modul yang membentuk kesatuan fungsional. Pengujian ini didasarkan pada informasi dari deskripsi perancangan awal perangkat lunak, pengujian ini dilakukan untuk menemukan kesalahan antar modul. Pada umumnya pengujian ini dilakukan secara *black box*.

3. Pengujian Sistem

Pengujian Sistem adalah pengujian keseluruhan dari system yang ada, pengujian sistem dirancang untuk menyakinkan bahwa:

- ✓ Semua kebutuhan fungsional program terpenuhi
- ✓ Kinerja perangkat lunak sesuai kebutuhan

BAB IV

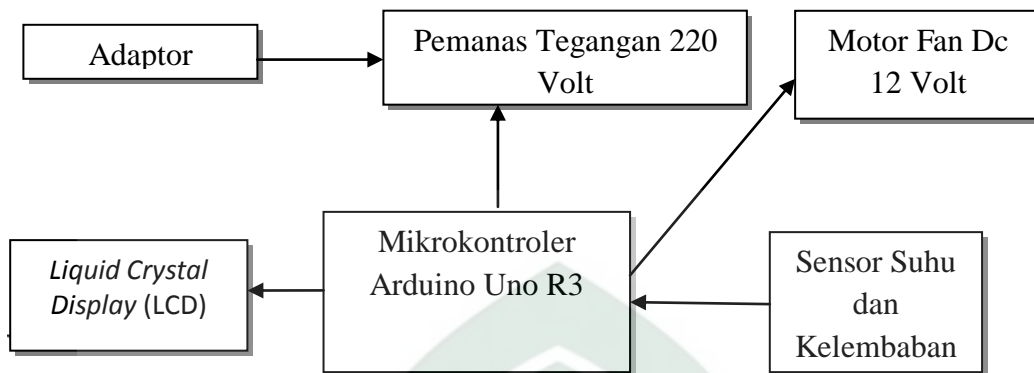
PERANCANGAN SISTEM

A. Diagram Blok Rangkaian

Penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama. Inputan dari alat yang dibangun berasal dari pendeteksian sensor suhu dan kelembaban terhadap tingkat kandungan kadar air dalam rumput laut. Adapun keluaran dari sistem ini berupa pemberitahuan atau alert yang akan muncul di lcd pada oven pengering rumput laut bahwa tingkat suhu dan kelembaban sudah terpenuhi.

Sensor suhu dan kelembaban akan di pasang di dalam oven yang nantinya berfungsi untuk mendeteksi suhu dan kelembaban rumput laut yang berada dalam oven pengeringan. Sementara pengering serta kipas juga akan di pasang dalam oven. Adapun fungsi dari pengering dengan tegangan 220 Volt sebagai pemberi suhu panas dalam oven agar rumput laut cepat kering sementara motor fan sebagai pendorong agar panas merata dalam oven pengering rumput laut.

Adapun rancangan blok diagram sistem yang akan dibuat adalah sebagai berikut seperti pada gambar .



Gambar IV: 1 Blok Diagram

Dari gambar diatas, diketahui bahwa secara keseluruhan sistem pengeringan rumput laut ini terdiri dari beberapa masukan dan keluaran. Adapun sumber daya utama yang digunakan adalah adaptor. Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler Arduino Uno R3 sebagai mikro utama. Mikrokontroler ini yang akan mengolah data masukan dan memberikan keluaran kepada Liquid Crystal Display(LCD).

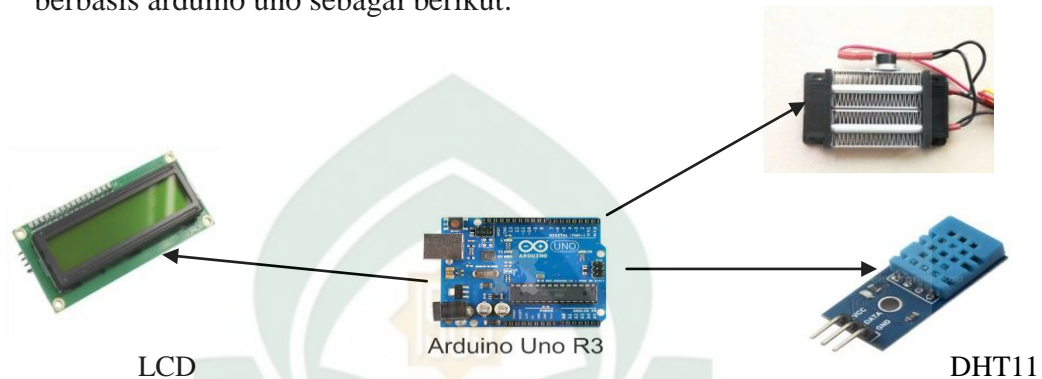
Adapun masukan dalam sistem ini berupa data dari sensor suhu dan kelembaban sebagai pembaca kelembaban serta panas oven pengeringan rumput laut untuk mentukan tingkat kadar air dalam rumput laut.

B. Perancangan Alat

Perancangan alat juga merupakan bagian penting dalam perancangan sistem alat ini, Mikrokontroler pada sistem ini menggunakan mikrokontroler

Arduino Uno R3, sensor suhu dan kelembaban DHT11, LCD 16 x 2, dihubungkan secara langsung dengan Arduino Uno R3.

Adapun susunan dari perancangan sistem pengeringan rumput laut berbasis arduino uno sebagai berikut:

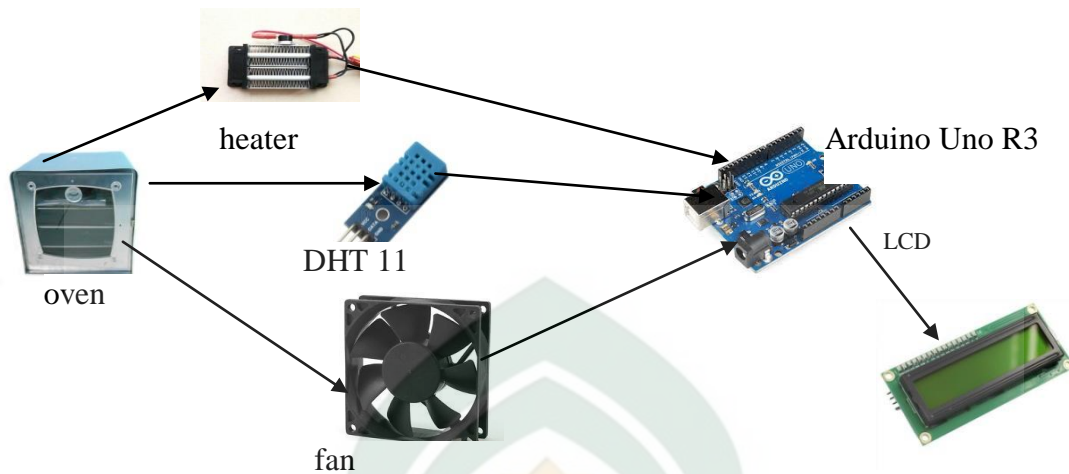


Gambar IV: 2 Susunan Alat Yang Digunakan

Arduino Uno R3 berfungsi sebagai mikrokontroler yang mengatur alur kerja alat dengan memasukkan perintah kedalam mikroprosesor. Sensor DHT11 berfungsi sebagai sensor pendeteksi suhu dan kelembaban, sedangkan pemanas sebagai pengeluaran suhu panas dalam oven pengering, LCD berfungsi untuk menampilkan output berupa kelembaban serta suhu dalam oven pengering rumput laut.

C. Rancangan Keseluruhan Alat

Perancangan keseluruhan merupakan gambaran secara utuh tentang alat yang akan dibuat. Adapun perancangan dari keseluruhan sebagai berikut.



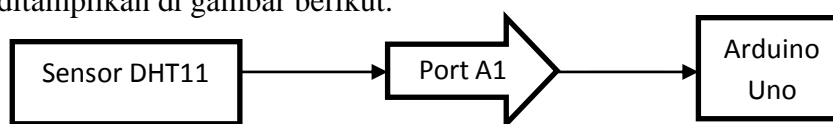
Gambar IV: 3 Rancangan keseluruhan alat

Alat ini akan mendeteksi berapa suhu dan kelembaban dalam oven pengering rumput laut. Selanjutnya pemberitahuan akan muncul di *Liquid Crystal Display*(*LCD*).

D. Perancangan Perangkat Keras

1.Sensor

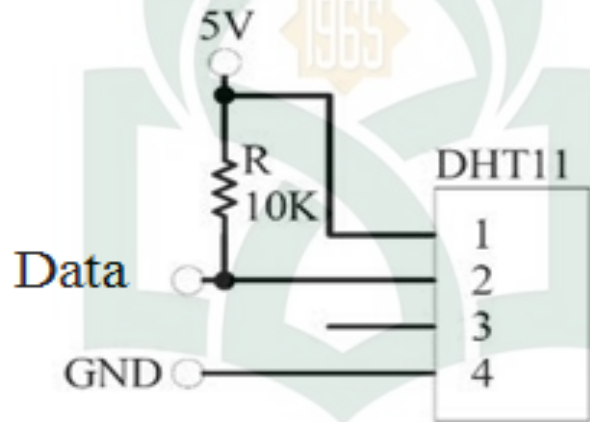
Dalam penelitian ini digunakan sensor suhu dan kelembaban jenis seri DHT11. Sensor yang digunakan hanya satu yang nantinya akan dipasang di dalam oven dan akan di hubungkan ke port A1 yang merupakan port utama . Adapun ilustrasi port-port yang dihubungkan dari sensor ke mikrokontroler ditampilkan di gambar berikut.



Gambar IV: 4 Rancangan Sensor Suhu dan kelembaban

2. Rangkaian Sensor suhu dan kelembaban

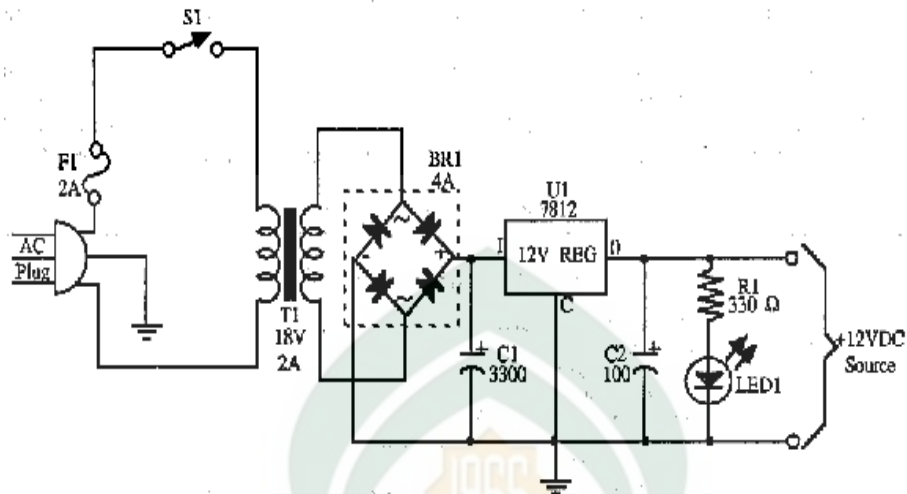
Rangkaian ini merupakan rangkaian yang digunakan pada sensor DHT11 yang akan dipasang pada oven akan terhubung ke arduino uno r3 melalui port A1. Adapun rangkaian sensor suhu dan kelembaban ditampilkan pada gambar dibawah.



Gambar IV: 5 Rangkaian Sensor suhu dan kelembaban DHT11

3. Rangkaian Power Supply

Rangkaian ini merupakan rangkaian dalam sistem pengeringan rumput laut yang menghubungkan sumber daya dengan keseluruhan rangkaian yang digunakan. Sumber daya yang digunakan berasal dari sumber listrik dengan tegangan AC 220 V diubah menjadi arus searah 12 V. Adapun rangkaian *power supply* ditampilkan pada gambar di bawah

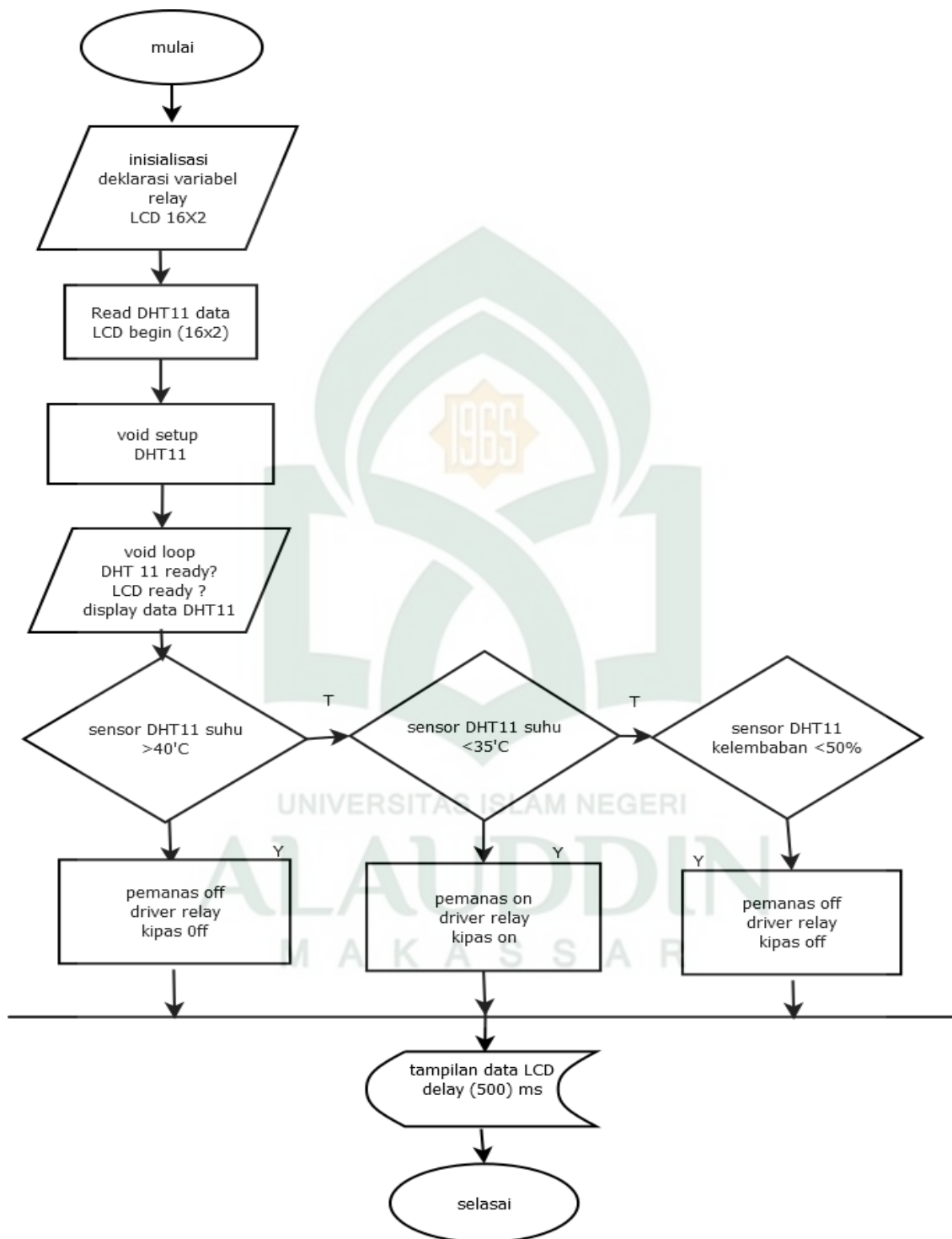


Gambar IV: 6 Rangkaian Power Supply

E. Perancangan Perangkat lunak

Dalam perancangan perangkat lunak, arduino menggunakan perangkat lunak sendiri yang sudah disediakan di *website* resmi arduino. Bahasa yang digunakan dalam perancangan lunak adalah bahasa C/C++ dengan beberapa *library* tambahan untuk perancangan sistem pengeringan rumput laut oksigen ini.

Untuk memperjelas, berikut ditampilkan *flowchart* perancangan sistem secara umum oven mengeringkan rumput laut.



Gambar IV: 7 Flowchart

Keterangan *flowchart* :

Pada saat tombol ON dinyalakan, alat melakukan proses inisialisasi bagian-bagian dalam sistem mulai dari inisialisasi header-header, deklarasi variabel, konstanta, serta fungsi-fungsi yang lain. Selanjutnya alat akan berada dalam keadaan *stand by* sebelum ada aksi yang diberikan. Sensor suhu DHT11 akan melakukan proses scanning jika suhu $>40^{\circ}\text{C}$ pemanas serta kipas akan berhenti berfungsi karna mencapai suhu yang di inginkan.

Selanjutnya, jika Sensor DHT11 menerima data suhu $<35^{\circ}\text{C}$ maka pemanas serta kipas akan berfungsi. sedangkan apabila kelembaban $< 50\%$ pemanas serta kipas akan berhenti berfungsi. penekanan tombol OFF yang berarti keseluruhan sistem berada dalam kondisi OFF.

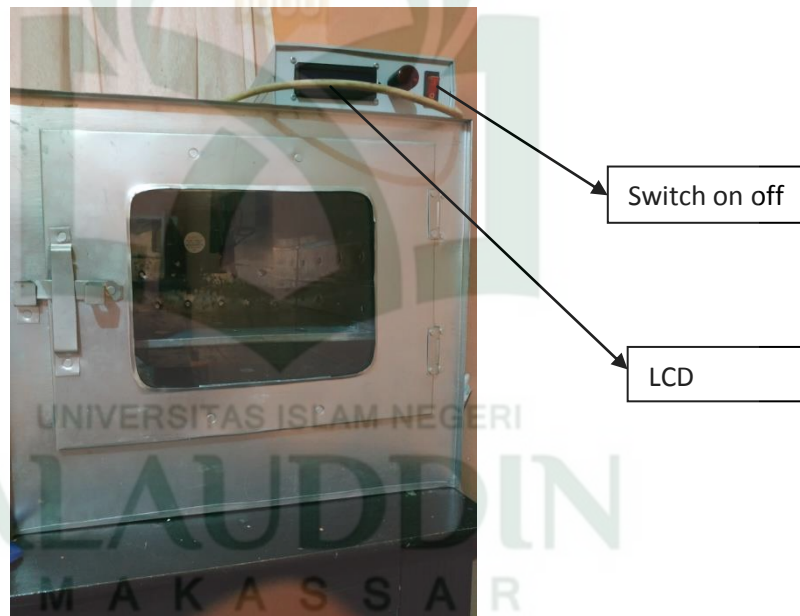
BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

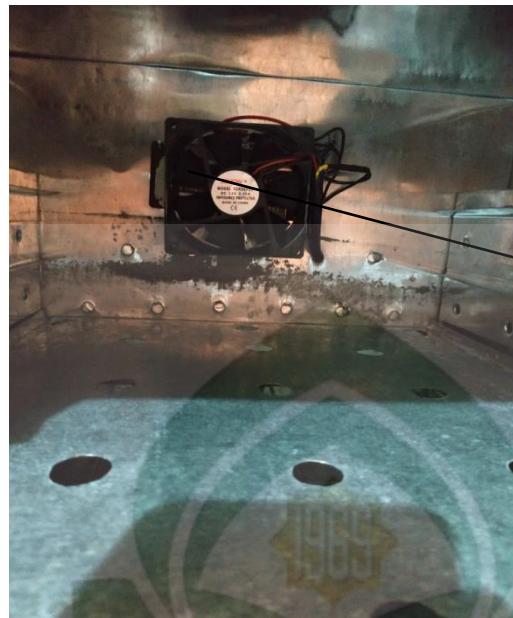
A. *Implementasi*

1. Hasil Perancangan Perangkat Keras

Berikut ditampilkan hasil rancangan perangkat keras berupa Rancang Bangun Sistem Pengeringan Rumput Laut Berbasis Arduino uno di kabupaten Takalar



Gambar V: 1 Oven pengering rumput laut



Pemanas 220v
serta Kipas/DC

Gambar V: 2 Posisi Pemanas serta kipas/Dc



Sensor Suhu dan
Kelembaban
Dht11

Gambar V: 3 posisi Sensor Suhu dan Kelembaban

Dari gambar V.1,V.2,V3 terlihat bentuk fisik hasil rancangan Sistem Pengeringan Rumput Laut Berbasis Arduino uno di Kabupaten Takalar dengan sensor suhu dan kelembaban DHT11 ,sensor suhu untuk mendeksi panas dalam oven pengering serta sensor kelembaban mengukur kelembaban air dalam oven pengering rumput laut. Sedangkan pengering dan kipas sebagai pendistribusian panas secara merata dalam oven dalam proses pengeringan rumput laut.

2. Hasil Perancangan Perangkat Lunak

Dalam merancang sistem pengeringan rumput laut, digunakan perangkat lunak Arduino Genuino untuk membuat programnya. Agar sensor suhu dan kelembaban DHT11 berjalan. Berikut adalah gambar dari dari perangkat lunak yang digunakan.



Gambar V: 4 Tampilan awal aplikasi

Source code pada Rancang Bangun Sistem Pengeringan Rumput laut di Kabupaten Takalar sebagai berikut:

```
#include <Wire.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,2,1,0,4,5,6,7,3, POSITIVE);

#include "DHT.h"

#define DHTPIN 8

#define DHTTYPE DHT11

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

#define pwm_out 10

#define pwm_in A0

int nilaiA = 0;

int nilaiB = 0;

int fan = 7;

int heater = 6;

void setup() {
    pinMode(fan,OUTPUT);
    pinMode(heater,OUTPUT);
    pinMode(pwm_out,OUTPUT);
    pinMode(pwm_in,INPUT);

    Serial.begin(9600);

    lcd.begin(16, 2);

    Serial.begin(9600);
```

```
lcd.print("Alat Pengering ");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Rumput Laut");
delay(1000);
lcd.clear();
lcd.print("Oleh:");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Nur Kasrul Andriawan");
delay (2000);
lcd.clear();
dht.begin();
}
void loop() {
int dim = analogRead(A0);
float h = dht.readHumidity();
float t = dht.readTemperature();
//if (t >= 40){
if (t >= 40 || h <=50){
    digitalWrite(fan,HIGH);
    digitalWrite(heater,HIGH);
    //analogWrite(pwm_out,255);
}
if (t <= 38){
    digitalWrite(fan,LOW);
```

```
digitalWrite(heater, LOW);

//analogWrite(pwm_out, 0);

}

if (isnan(t) || isnan(h)) {

    Serial.println("Failed to read from DHT");

}

else {

    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Temp=");
    lcd.print(t);
    lcd.print(" *C");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Humidity=");
    lcd.print(h);
    lcd.print("% ");

    delay(500);

    nilaiA = analogRead(pwm_in);
    nilaiB = map(nilaiA, 0, 1023, 0, 255);
    analogWrite(pwm_out, nilaiB);

    Serial.print (nilaiA);

    Serial.print("\t");

    Serial.print (nilaiB);

    Serial.print("\t");

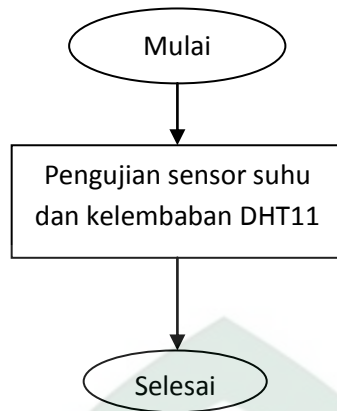
    Serial.print("Temp= ");
```

```
Serial.print (t);  
Serial.print("\t");  
Serial.print("Humidity= ");  
Serial.println (h);  
}  
}
```

B. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses pengekseskuan sistem perangkat keras dan lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dan sesuai dengan yang diinginkan peneliti. Pengujian dilakukan dengan melakukan percobaan untuk melihat kemungkinan kesalahan yang terjadi dari setiap proses.

Adapun pengujian sistem yang digunakan adalah *Unit ,Integrasi,dan system* ,dalam melakukan pengujian, tahapan-tahapan yang dilakukan pertama kali adalah melakukan pengujian terhadap perangkat-perangkat inputan yaitu pengujian terhadap sensor-sensor yang meliputi *sensor suhu dan kelembaban DHT11* dan Pengereng serta kipas dc berfungsi dengan baik, kemudian melakukan pengujian secara keseluruhan. Adapun tahapan-tahapan dalam pengujian sistem ini adalah sebagai berikut :



Gambar V: 5 Langkah Pengujian Sistem

1. Pengujian Sensor suhu dan kelembaban

Pengujian pertama dilakukan dengan meletakkan sampel rumput laut basah dalam oven pengering maka sensor dalam ruangan oven pengering rumput laut akan mendeteksi suhu dan kelembaban serta sistem otomatis menyalakan pemanas (heater) serta kipas/dc untuk mengantarkan sirkulasi panas secara merata dalam oven pengering rumput laut yang akan ditampilkan suhu serta kelembaban udara dalam oven pengering rumput laut di lcd. Sistem bekerja secara otomatis memantau suhu dan kelembaban udara dalam proses pengeringan rumput laut agar menjaga kualitas serta nilai jual rumput laut kering dipasaran.



Gambar V: 6 Memasukkan rumput laut ke dalam oven

Berikut adalah hasil tabel pengujian setiap perubahan nilai suhu dan kelembaban dari rumput laut basah yang di masukan ke dalam alat pengering mempengaruhi aktif atau tidaknya heater dan kipas/dc dalam oven pengering rumput laut

Tabel V.1 Pengaruh sensor DHT11 terhadap kerja heater dan kipas

Sensor suhu dan kelembaban DHT11	Keadaan Heater dan kipas dalam posisi on atau off
Suhu 27°C dan Humidity 70%	on
Suhu 41°C dan Humidity 49%	off

2. Pengujian lama keringnya rumput laut

Berikut hasil pengujian setiap perubahan nilai suhu dan kelembaban dari rumput laut basah yang di masukkan dalam alat pengering rumput laut sampai rumput laut tersebut kering , dengan membutuhkan waktu pengeringan kurang lebih 15 jam.

Tabel V.2 Lama Pengeringan rumput laut

NO	WAKTU	KETERANGAN
1	-	BASAH
2	3 JAM	LUMAYAN BASAH
3	6 JAM	MULAI KERING
4	9 JAM	LUMAYAN KERING
5	12 JAM	KERING

3. MEMBANDINGKAN HASIL RUMPUT LAUT KERING PETANI DAN ALAT PENGERING RUMPUT LAUT



Gambar V: 7 Hasil kering rumput laut dengan alat



Gambar V: 8 Hasil kering rumput laut petani

Hasil pengujian secara keseluruhan menunjukkan bahwa alat pengering rumput laut dapat melaksanakan fungsi keseluruhan dengan kekeringan rumput laut sama baiknya dalam waktu yang telah ditentukan.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat pengering rumput laut berhasil di rancang dan dibuat dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dengan suhu dan kelembaban DHT11, heater serta kipas dengan output berupa tampilan data di LCD. Keseluruhan sistem ini saling terintegrasi sehingga apabila salah satu terganggu/error maka sistem ini tidak akan berfungsi dengan baik.
2. Hasil pengujian sensor DHT11 mendeteksi kenaikan udara panas dan kelembaban dalam oven pengering mempengaruhi lama pengeringan rumput laut serta mendapatkan hasil kekeringan sama baiknya dengan bantuan sinar matahari langsung
3. Pengujian alat secara keseluruhan menunjukkan bahwa alat dapat bekerja dengan baik.

B. Saran

Rancang bangun sisten pengeringan rumput laut masih jauh yang diharapkan. Untuk menciptakan sebuah sistem yang baik dan canggih tentu perlu dilakukan pengembangan, baik dari sisi manfaat sistem, fitur-fitur pada alat

pengering rumput laut tersebut maupun dari sisi kerja sistem. Berikut adalah beberapa saran yang dapat disampaikan peneliti sebagai berikut :

1. Membuat penampung alat pengering rumput laut dibuat lebih besar sehingga jumlah rumput laut yang dapat dikeringkan jauh lebih banyak.
2. Pada alat perlu ditambahkan sensor pendeteksi kadar air di oven pengering, fitur ini untuk mendapatkan pengukuran kandungan air dalam alat pengering rumput laut.
3. Untuk output pada sistem dapat menggunakan suara melalui buzzer untuk notifikasi sudah berapa alat pengering rumput laut berkerja .
4. Diharapkan alat ini bisa dijadikan. Motivasi dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terkhusus bidang industri dan budidaya rumput laut semakin maju serta peningkatan kesejahteraan petani rumput laut di Indonesia khususnya Kabupaten Takalar .

Demikian saran yang dapat penulis berikan semoga saran tersebut dapat dijadikan masukan yang bermanfaat bagi kita semua.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggadiredja, J.T. “ *Rumput laut: pembudidayaan, pengolahan, dan Pemasaran Komoditas Perikanan Potensial* “. Jakarta : Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta,2008.
- Ak, Pesye “ *Timer (Timer Delay Relay)* ”. <http://elektronika-smkmutu.blogspot.co.id/2013/05/timer-time-delay-relay.html>
(31 Oktober 2016)
- Berk,Z. “ *Food Process Engineering and Tecnology* “. New York : Academic Press, 2009.
- Departemen Agama R.I. *Al-Qur'an Tajwid Warna dan Terjemahnya*, Jakarta: Bumi Aksara, 2008.
- Dian, Ika Lestari.” *Makalah Relay*” . Teknik Elektro Politeknik Negeri. Malang 2009.
- Digital Meter Indonesia. “*Alat Pengukur Sensor Kelembaban Udara*”. <http://indodigital.com/alat-pengukur-sensor-kelembaban-udara.html> (November 2016).
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. “*Jenis-jenis Rumput Laut*”. Jakarta,1990
- Djuandi, Feri. “*Mikrokontroler*”. Yogyakarta: Andi, 2011.
- Ekayana, Anak Agung Gde. "Rancang Bangun Alat Pengering Rumput laut Berbasis Miktrokontroler Arduino Uno." *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan* 13.1 (2016).
- Estiasih, T., dan Ahmadi, K. “*Teknologi Pengolahan Pangan*”. Jakarta, Penerbit : Bumi Aksara 2009.
- Fauren, Rahmat, Putra Jaya, and Khairi Budayawan. "Rancang Bangun Sistem Kontrol Lemari Pengering Pakaian Berbasis Miktrokontroler Atmega8535." *Jurnal Vokasional Teknik Elektronika*

& Informatika 4.1 (2016).

Hidayati, Wiwiek. “ *Analisis Struktur, Perilaku dan Keragaan Rumput Laut Eucheuma Cottoni: Kasus Di Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar,Provinsi Sulawesi Selatan*” Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (September,2009).

Hendriono, Dede. “*Mengenal Arduino Uno*”.

<http://www.hendriono.com/blog/post/mengenal-arduino-uno> (29 Oktober 2016)

Ir. H. Dian Kusumanto, MSi.” *Mengapa Mengolah Rumput Laut Basah Lebih Menguntungkan*”.
http://www.kompasiana.com/ir.h.diankusumanto/mengapa-mengolah-rumput-laut-basah-lebih-menguntungkan_5535b4fa6ea8349e26da42ce (2 november 2016)

Jogiyanto. “*Analisis dan Desain Sistem Informasi*”. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2005.

Nasution Z. “*Satuan Operasi Dalam Pengolahan Pangan*”. Bogor, Penerbit: PT Sastra Hudaya, 1982.

Pressman, Roger S. “*Software Engineering: A Practitioner’s Approach*”.Cet.MHHE,.209

Rismawati. “*Studi Laju Pengeringan Semi-Refined Carragenan (SRC) Yang di Produksi Dari Rumput Laut Eucheuma Cottoni Dengan Metode Pemanasan Konvensional Dan Pemanasan Ohmic*” Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanudin Makassar (Oktober,2012)

Sahabuddin, Jaya. “ *Harga Rumput Laut Anjlok,Petani menjerit*”.
<http://gosulsel.com/news/07/03/2016/harga-rumput-laut-di-takalar-anjlok-petani-menjerit/> (31 Oktober 2016)

Saptadi, Arief Hendra. “*Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22.*” *Jurnal Infotel Vol 6.2* (2014).

Setiawan, Sulhan. *Mudah dan Menyenangkan Belajar Mikrokontroler*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.

Shihab, M. Quraish. "*Pesan, Kesan dan Keserasian al-Qur'an*". Dalam *tafsir Al-Misbah*. Jakarta; Lentera, 2009

Sutabri, Tata. S. Kom, MM. "*Analisa Sistem Informasi*". Edisi Pertama. Yogyakarta: Andi 2004.

Teknikelektronika. "*pengertian sensor suhu jenis-jenis sensor suhu*". <http://teknikelektronika.com/pengertian-sensor-suhu-jenis-jenis-sensor-suhu/> (22 November 2016).

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. "*PEDOMAN PENULISAN KARYA ILMIAH: Makalah, Skripsi, Disertasi dan Laporan Penelitian*". Makassar: UIN Alauddin, 2014.

Wikipedia. "*Heater*". <https://id.wikipedia.org/wiki/Pemanas>. (31 Oktober 2016).



RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nur Kasrul Andriawan atau biasa dipanggil dengan nama Kasrul, lahir di Ujung Pandang pada tanggal 05 Agustus 1994 dari pasangan Bapak **H.Kaharuddin dan Ibu HJ.Sanati**, Penulis adalah anak Tunggal. Pendidikan yang telah ditempuh oleh penulis yaitu SDN INPRES Kunjung lulus tahun 2006, SMPN 2 Takalar lulus tahun 2009, SMAN 1 Takalar lulus tahun 2012, Melanjutkan pendidikan di Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar mengambil jurusan Teknik Informatika pada tahun 2012. Sampai dengan penulisan skripsi ini penulis masih terdaftar sebagai mahasiswa Program S1 Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi di Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail : nurkasrul1994@gmail.com

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R